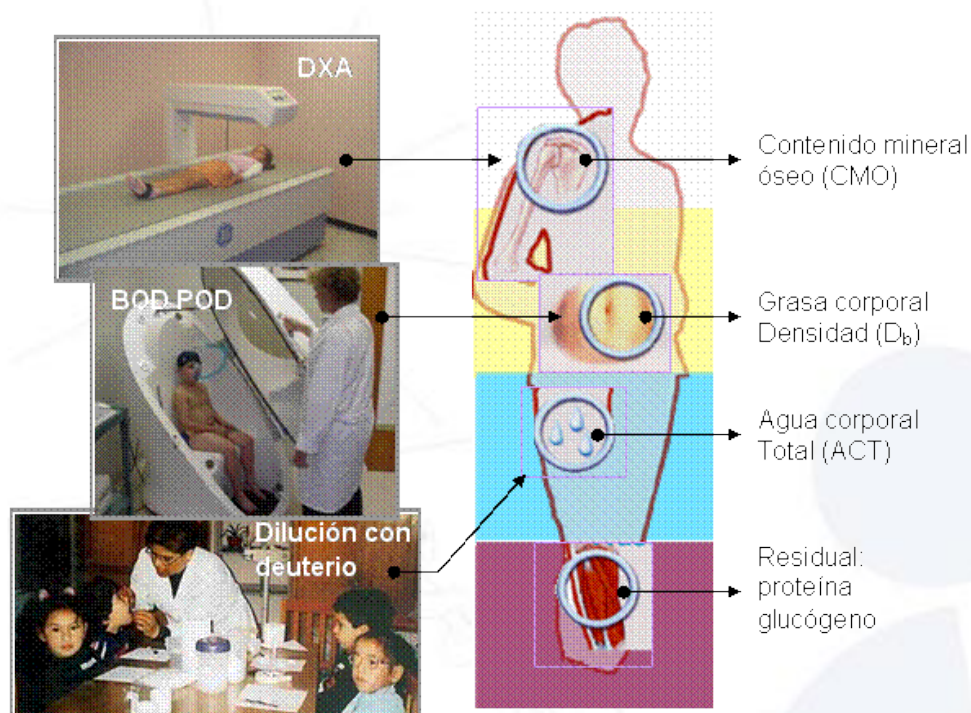


Importancia de la composición corporal

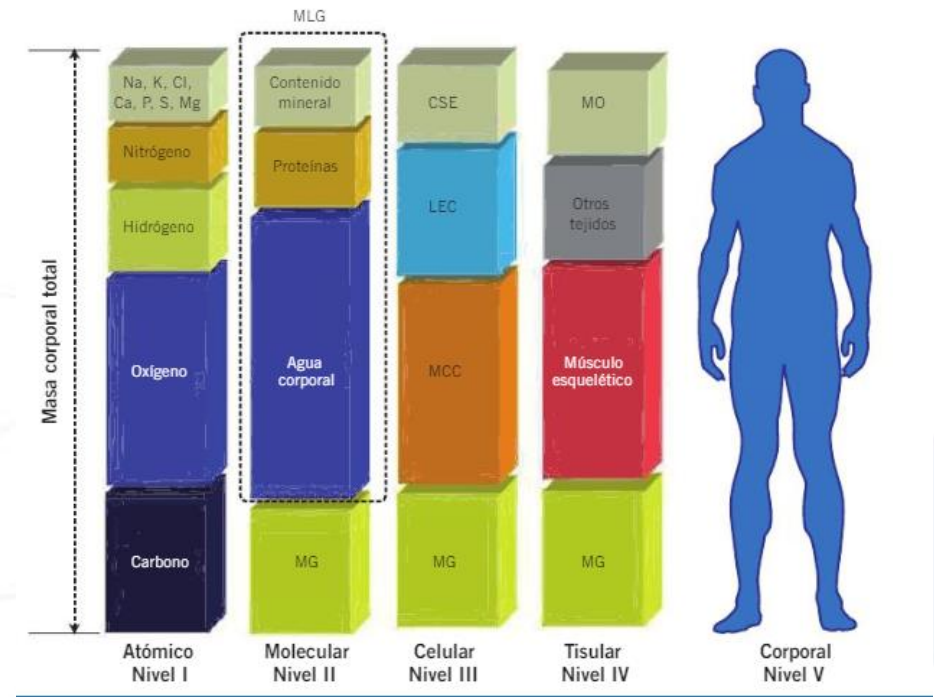
Gerardo Weisstaub

Médico Pediatra Nutriólogo
Magister en Ciencias de la Nutrición
Profesor Titular.
INTA, Univesidad de Chile.

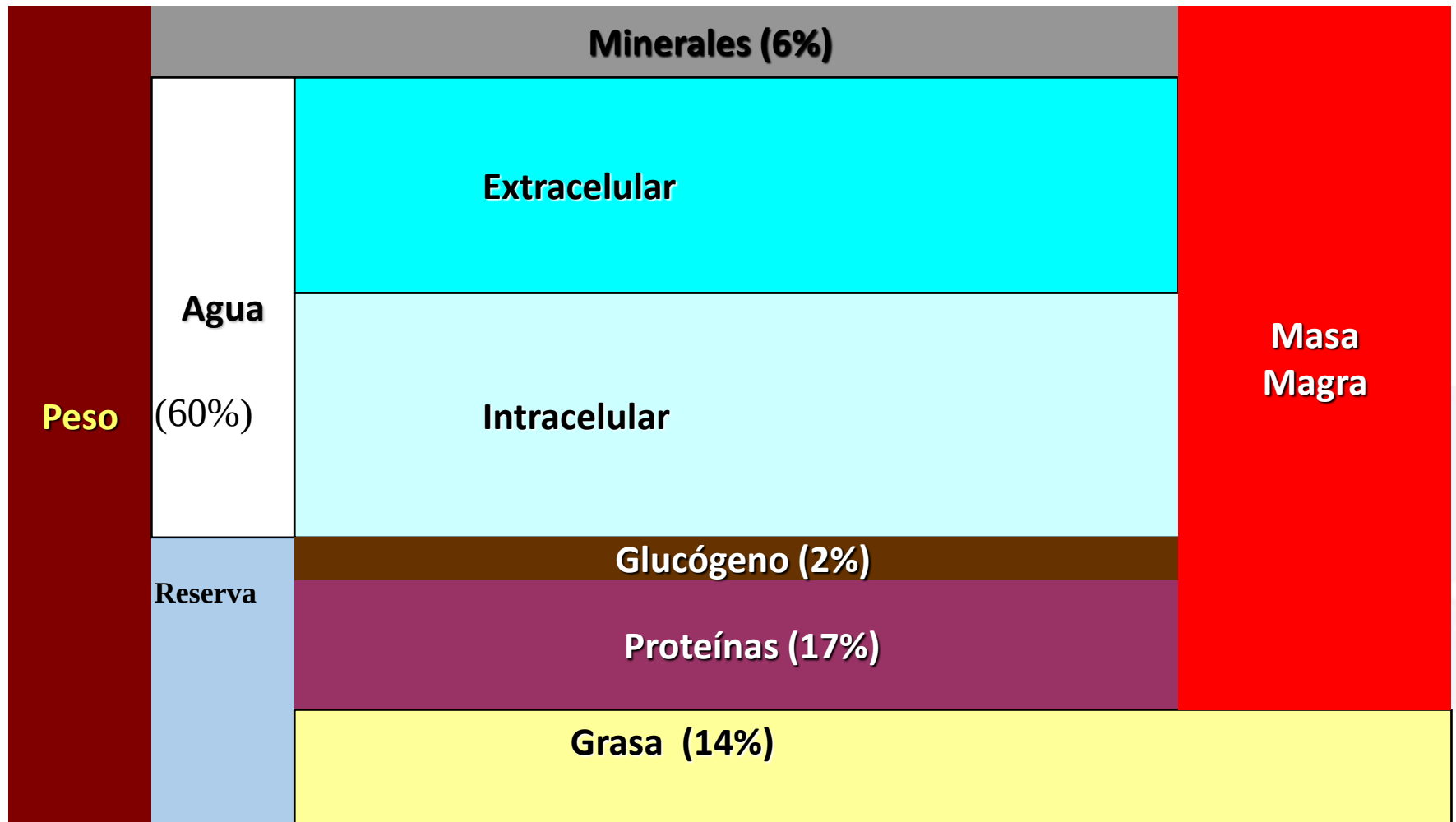


COMPOSICION CORPORAL

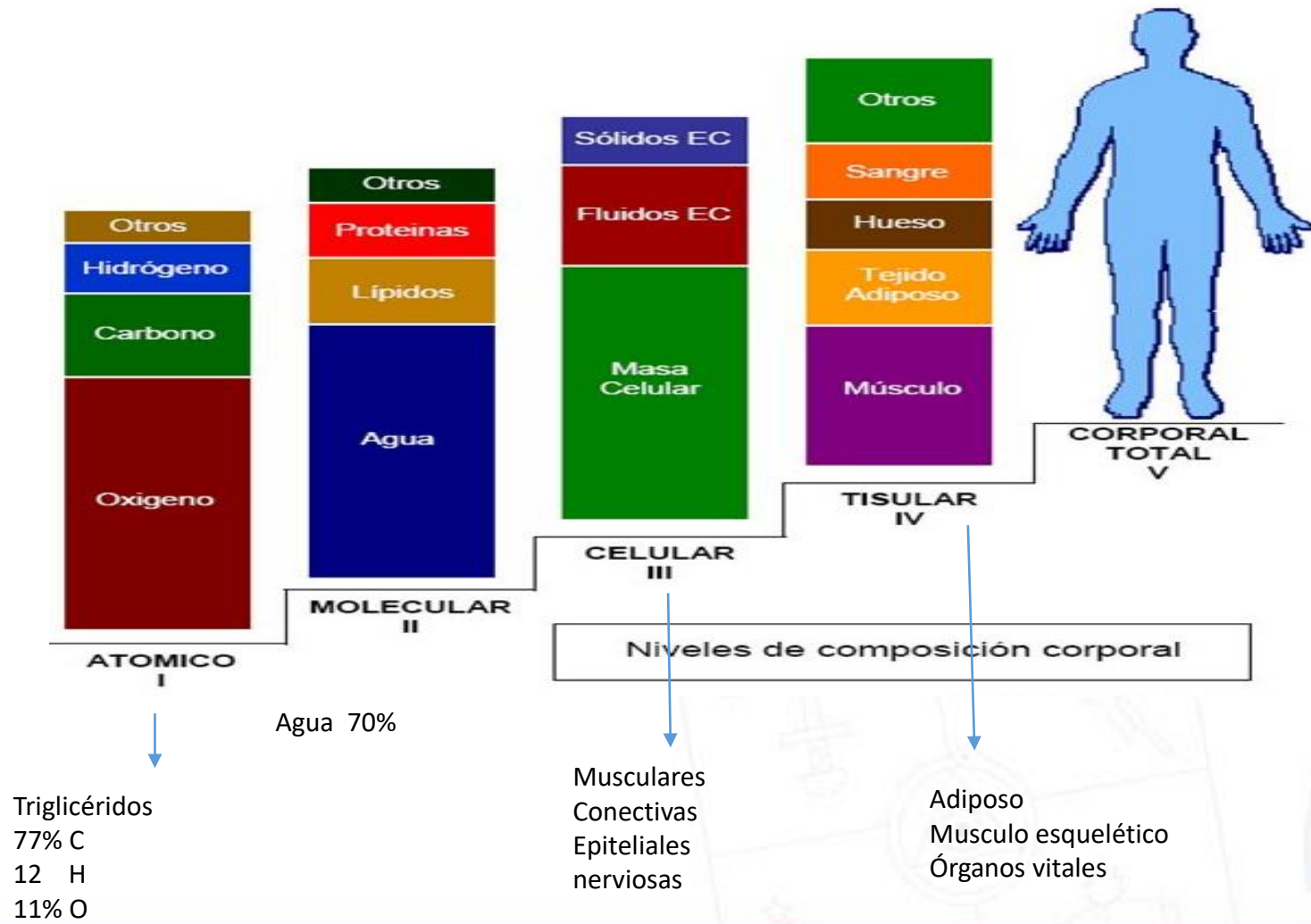
- El cuerpo humano es un complejo organismo compuesto de una variedad de tejidos que cambian con el desarrollo, la maduración y la edad.
- Los compartimentos corporales pueden ser afectados por edad, género y etnia
- Cuantificación de los componentes corporales, las relaciones entre ellos y sus cambios



Compartimientos corporales



Compartimientos corporales



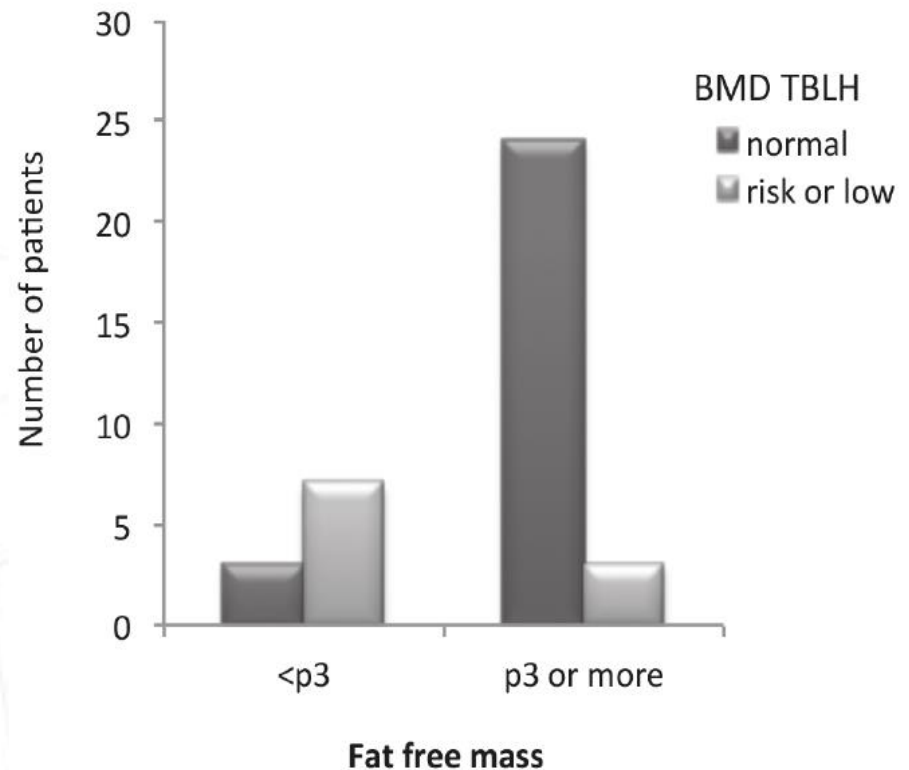
Generalidades sobre la composición corporal

- **Importancia:** Influyen en salud y capacidad de respuesta fisiológica
- **Evaluación:** debe ser parte del examen clínico
- **Utilidad:** permite estimar estado físico y metabólico
- **Variaciones:** edad, crecimiento, sexo, etnia, alimentación.
- **Grasa corporal:** aumentando hasta adolescencia (1.4 kg/año mujeres y 0.6 kg/año hombres)
- **Hidratación:** disminuye desde el 80% desde el primer año , hasta el 74% (a los 20 año)
- **Contenido mineral óseo contenido :** aumenta desde el 3,7% (niñez) hasta un ~7,0% (adulto)
- **Ecuaciones predictivas:** existen diferentes (edad, etnia, sexo)
- **Técnicas para medirla:** diferentes complejidad y costo

Importancia: Composición corporal y salud

Age (years)	Median (IQR)	10.6 (6.8)
Birth weight (g)	Mean (SD)	3,222 (483)
Gestational age (wk)	Mean (SD)	39 (1.3)
Age diagnosis (months)	Median (IQR)	14 (69)
Males	n (%)	22 (59.5)
Children	n (%)	19 (51.4)
Liver compromise	n (%)	14 (37.8)
Pancreatic insufficiency	n (%)	23 (67.2)
Use of inhaled corticoids	n (%)	24 (64.9)
Use of systemic corticoids	n (%)	4 (10.8)
Fracture history	n (%)	7 (18.9)
Allele ΔF 508*	n (%)	19 (67.9)

	Children (n = 19)	Adolescents (n = 18)	p
Age (years) [†]	7.2 (2.5)	14.1 (2.7)	0.0000
Weight (kg) [†]	22.5 (11.5)	48.1 (18.8)	0.0000
Z-BMI*	0.14 (0.9)	-0.2 (0.7)	ns
Z-HA*	-0.45 (1)	-0.6 (1)	ns



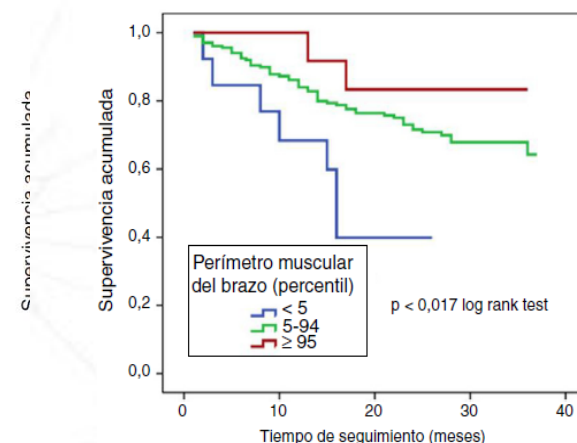
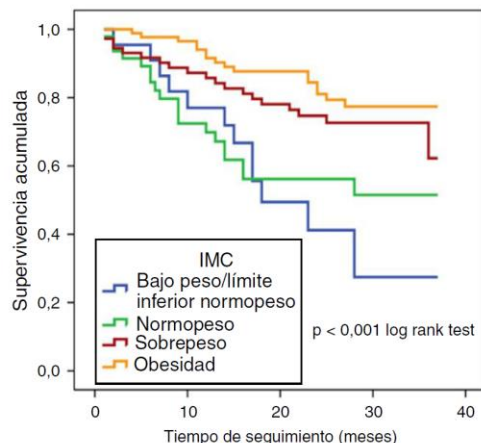
Bravo M P, Balboa P, Torrejón C, Bozzo R, Boza ML, Contreras I, Jorquera P, Astorga L, Weisstaub G. Bone mineral density, lung function, vitamin D and body composition in children and adolescents with cystic fibrosis: a multicenter study. Nutr Hosp. 2018 Jun 28;35(4):789-795.

Evaluación debe ser parte del examen clínico

Tabla 1 Características demográficas, clínicas y antropométricas del conjunto de pacientes

Características	N = 234
Edad (años), media $\pm$ DE	75.1 $\pm$ 9.9
Varones, n (%)	127 (54.3)
Ingresos previos por IC, n (%)	90 (38.5)
FEVI < 50%, n (%)	116 (49.6)
IAM previo, n (%)	72 (30.8)
Etiología	
Isquémica, n (%)	85 (36.3)
Hipertensiva, n (%)	28 (12)
Valvular, n (%)	49 (20.9)
Idiopática/alcohólica, n (%)	32 (13.7)
Otras, n (%)	40 (17.1)
HTA, n (%)	155 (66.2)
Diabetes, n (%)	106 (45.3)
Anemia (Hb < 12 g/dl), n (%)	42 (17.9)
Hipoalbuminemia (<3.5 g/dl), n (%)	13 (5.5%)
Desnutrición (MNA test), n (%)	28 (12)
CLCr, MDRD, media $\pm$ DE	59.8 $\pm$ 26.4
NT pro BNP, media $\pm$ DE	3,299.1 $\pm$ 3,903.7
Índice de masa corporal, n (%)	
Bajo peso/lim inf normopeso	22 (9.4)
Normopeso	47 (20.1)
Sobrepeso	73 (31.2)
Obesidad	88 (37.6)
Pliegue tricipital, n (%)	
p < 5	11 (4.7)
p5-94	207 (88.5)
p $\geq$ 95	11 (4.7)
Impedanciometría bioeléctrica, n (%)	
Bajo en grasa	18 (7.7)
Saludable	55 (23.5)
Alto en grasa	56 (23.9)
Obeso	61 (26.1)
Perímetro muscular del brazo, n (%)	
p < 5	13 (5.6)
p5-94	204 (87.2)
p $\geq$ 95	12 (5.1)

CLCr: aclaramiento de creatinina; DE: desviación estándar; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; HTA: hipertensión arterial; IAM: infarto agudo de miocardio; MDRD: modification of diet in renal disease; MNA: Mini Nutritional Assessment; NT-proBNP: porción N-terminal del péptido natriurético cerebral.



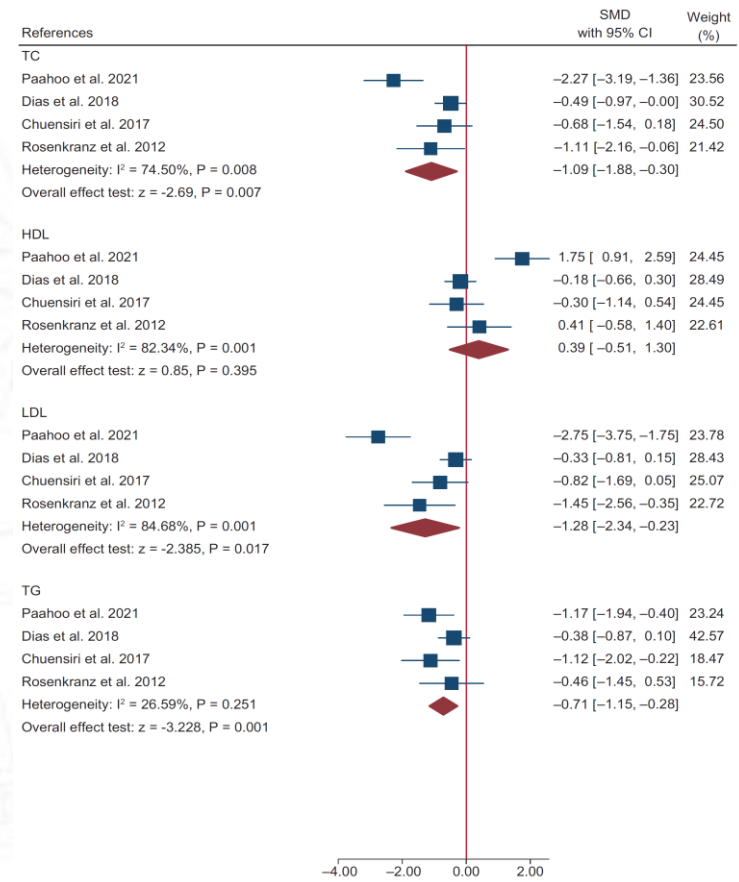
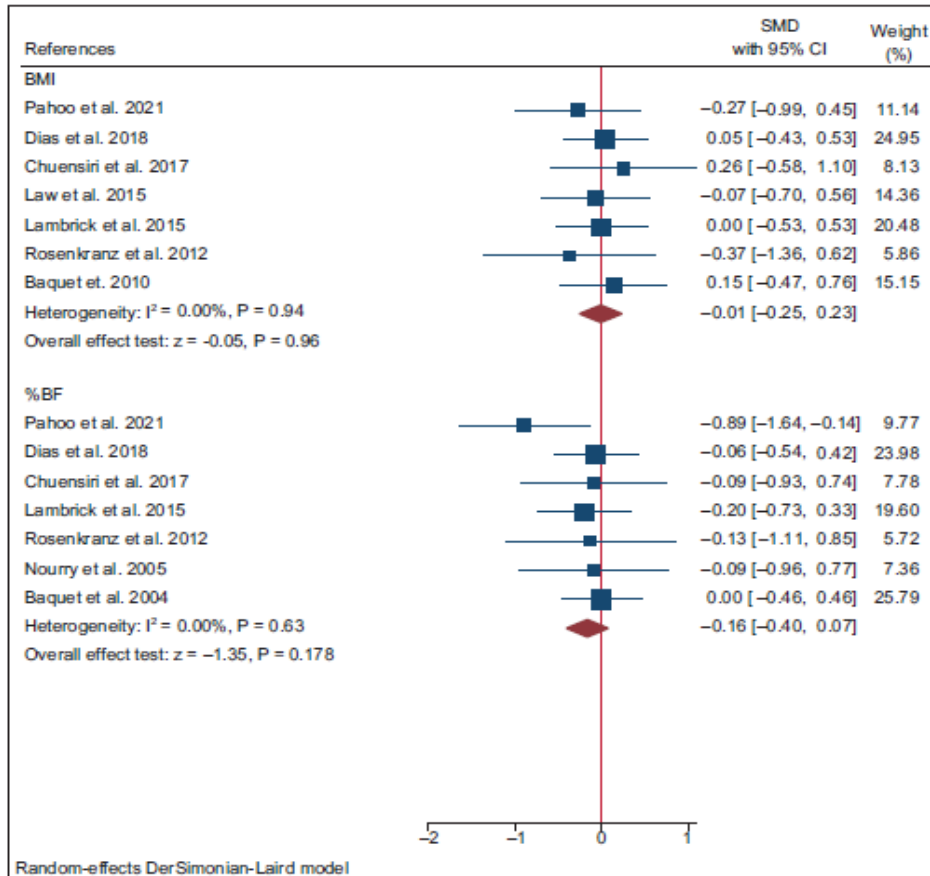
	HR ^a	IC 95% ^a	p ^a	HR ^b	IC95% ^b	p ^b
Índice de masa corporal	0.91	0.87-0.96	< 0.001	1.05	0.95-1.17	0.32
Pliegue tricipital	0.95	0.92-0.99	0.013	0.98	0.92-1.04	0.53
% grasa por impedanciometría bioeléctrica	0.96	0.93-0.99	0.007	0.95	0.90-1.00	0.07
Perímetro muscular del brazo	0.87	0.77-0.99	0.035	0.88	0.77-0.99	0.03

^a Hazard ratios, intervalos de confianza del 95% y nivel de significación estadística obtenidos en el análisis univariante.

^b Hazard ratios, intervalos de confianza del 95% y nivel de significación estadística obtenidos en el análisis multivariante incluyendo: edad, fracción de eyección del ventrículo izquierdo, aclaramiento de creatinina, niveles de hemoglobina, fracción N-terminal de péptido natriurético cerebral, albúmina y estatus nutricional determinado por la encuesta Mini Nutritional Assessment.

Gámez-López AL, [Assessment of body composition and prognosis in chronic heart failure. Beyond the "obesity paradox". Arch Cardiol Mex. 2016 Oct-Dec;86(4):319-325.

A veces parámetros sencillos no son sensibles: ejemplo IMC



Durante el crecimiento cambia la cc

- Entre los 5 – 8 años de edad ocurre el rebote adiposo.
- La grasa corporal sigue aumentando hasta la adolescencia a una tasa de 1.4 kg/año en mujeres y 0.6 kg/año en hombres.
- En mujeres aumenta en promedio de 20% a 26% en niñas entre los 9-20 años.
- En hombres disminuye desde 17% a 13% después de los 13 años de edad.

Métodos para evaluar la CC

Antropometría clínica

- Peso
- Talla
- Longitudes de los segmentos corporales
- Perímetros y áreas corporales
- Pliegues cutáneos

Densitometría

Dilución isotópica

- Agua tritiada
- Potasio 40
- Análisis de activación de neutrones

Excreción urinaria de metabolitos

- Creatinina
- 3-metilhistidina

Absorciometría rayos X

Conductancia eléctrica

- Impedancia biolétrica (IB)
- Conductividad total corporal (TOBEC)

Técnicas de imagen

- Rayos X
- Tomografía axial computarizada (TAC)
- Resonancia nuclear magnética (RNM)
- Ultrasonidos

Métodos de medición de la CC

Técnica de estimación

Método

Directa

Análisis en cadáveres
Análisis de activación de neutrones

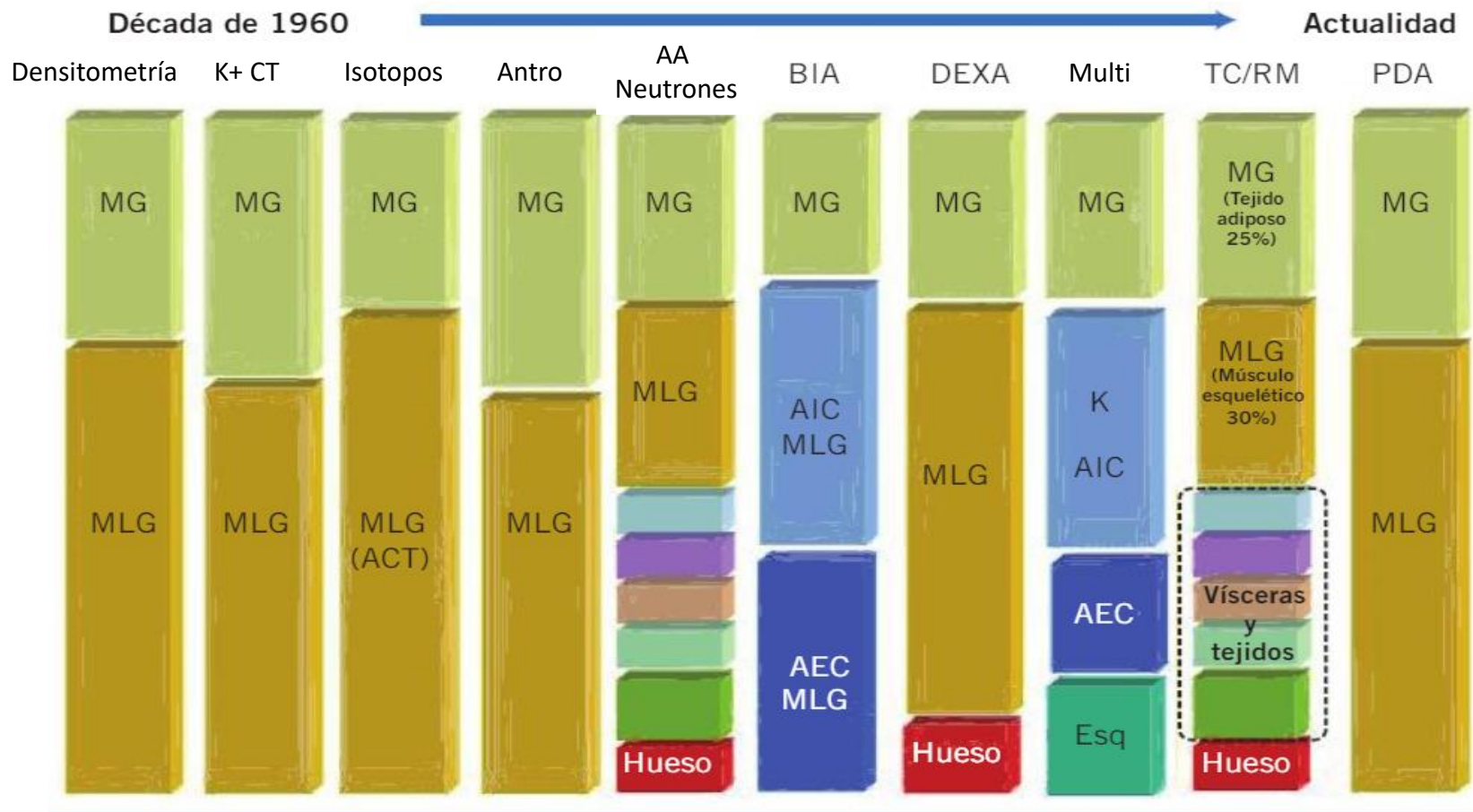
Indirecta

Hidrodensitometría
Dilución isotópica
Potasio corporal total
Absorciometría de doble energía
Métodos de imagen

Doblemente indirecta

Antropometría
Impedancia bioeléctrica

Evolución de los métodos de composición corporal



Ventajas y desventajas métodos de composición corporal

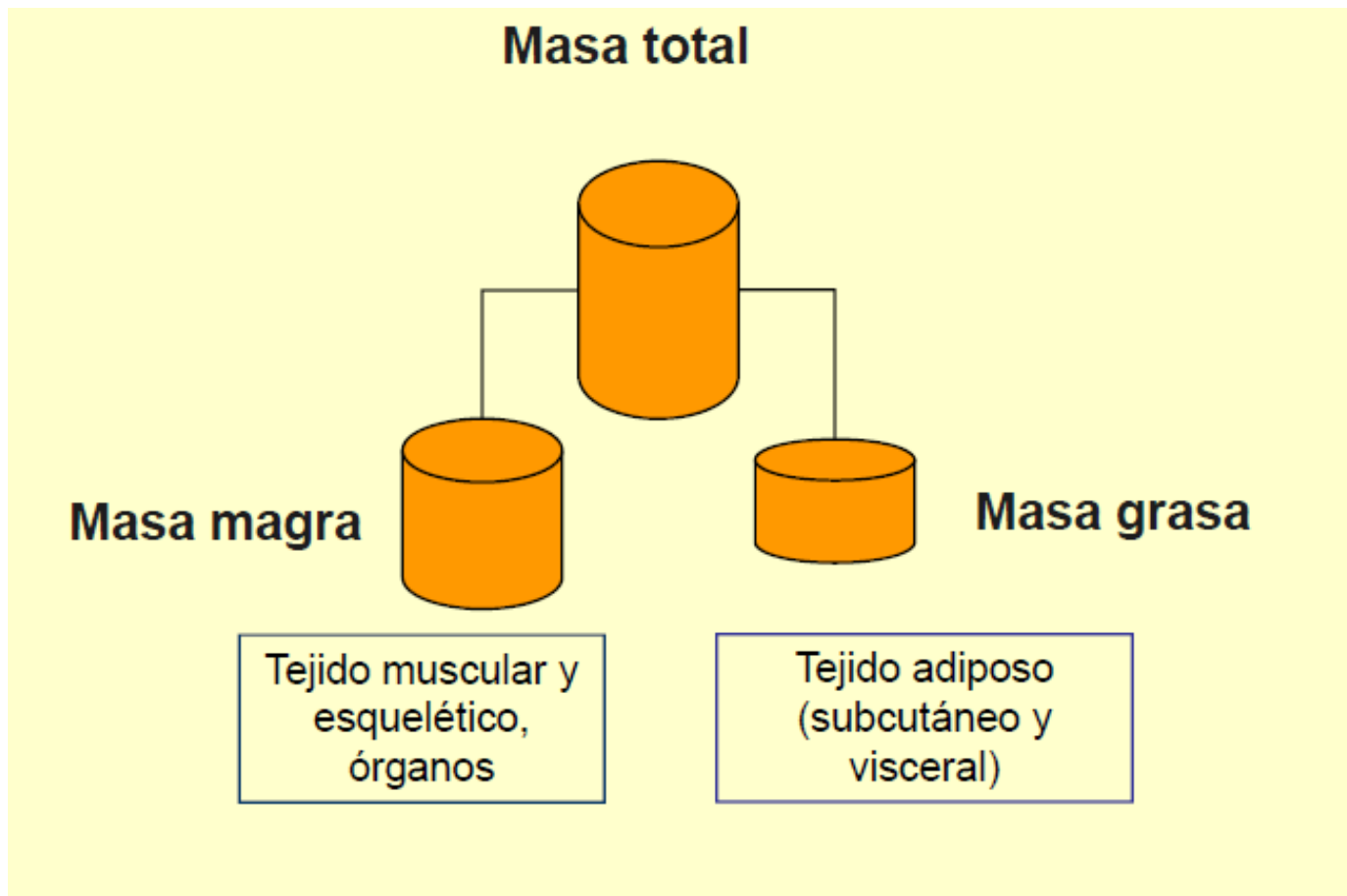
Método	Medida principal	Ventajas	Inconvenientes
Antropometría	Peso/talla/diámetros/pliegues	Imprescindible en cualquier exploración clínica Simple, fácil, barata	Para análisis de composición corporal requiere entrenamiento
Impedancia bioeléctrica	Agua corporal total	Simple, segura, rápida, barata, portátil	Limitaciones en obesos > 35 IMC Requiere ecuaciones específicas
Absorciometría de doble energía de rayos X (DEXA)	Masa magra, masa grasa y densidad mineral ósea	Sencilla, baja radiación Método de referencia de uso clínico habitual	Cara Requiere técnicos de radiología
Pletismografía por desplazamiento de aire Bod-Pod®	Volumen corporal total y masa grasa	Precisión y reproducibilidad	Cara Disminuye la precisión en procesos patológicos
Resonancia magnética	Masa grasa total y regional (visceral, subcutánea)	Precisión y reproducibilidad	Exploración costosa

Tabla 1. Comparación de los métodos de evaluación de la composición corporal.

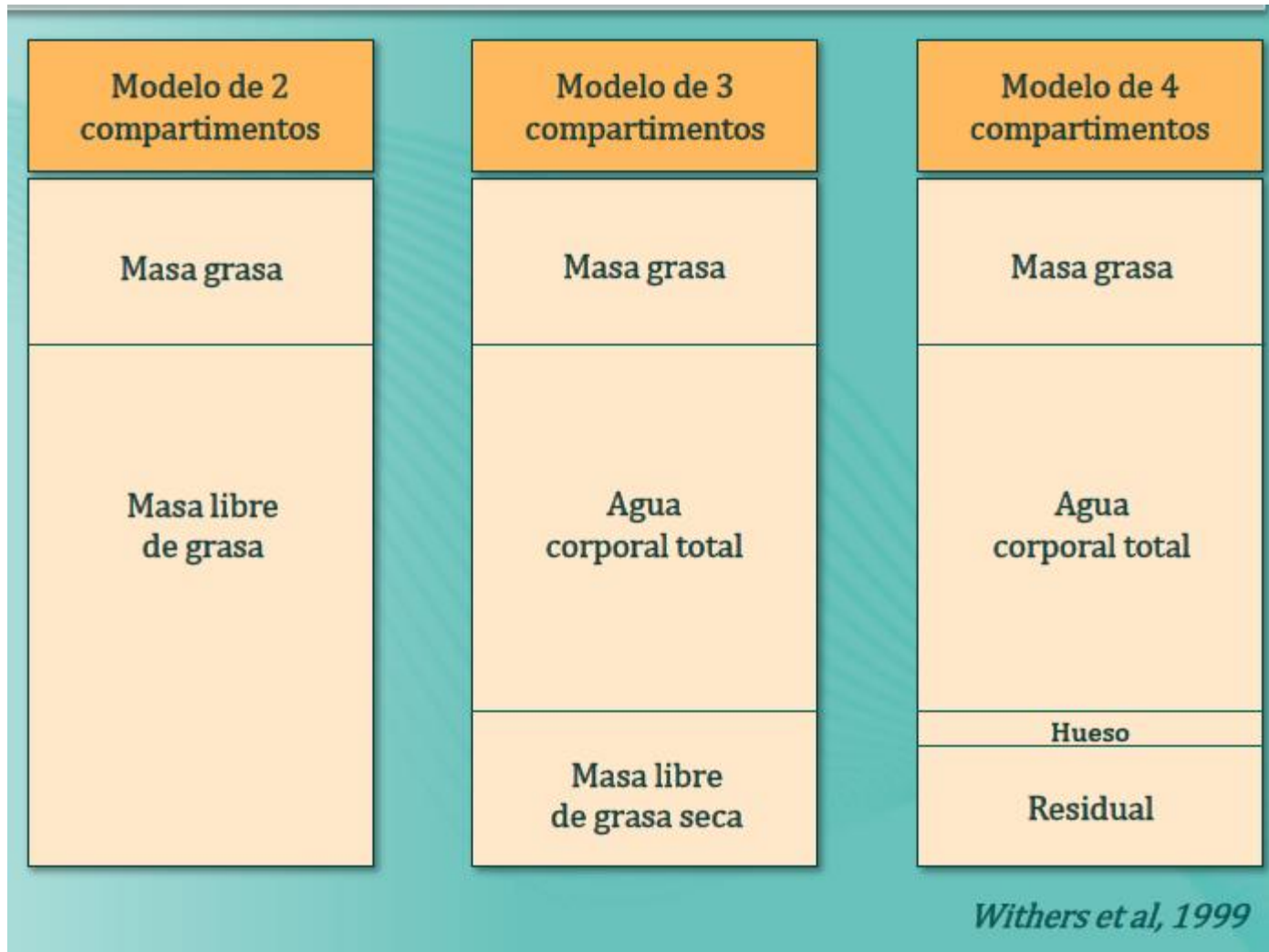
Método	Accesibilidad	Especificidad	Precisión	Reproducibilidad	Radiación
TAC	Muy baja	Muy alta	Muy alta	CV 1,2-4,3%	Si (6-10mSv)
RMN	Muy baja	Muy alta	Muy alta	CV 2,1-6,5%	No
DXA	Baja	Baja	Alta	CV <1-4%	Si (0,003-0,06mSv)
Plestimografía	Baja	Media	Alta	CV adultos 1,7-4,5% Niños 25% Niñas 44%	No
Impedancia Bioeléctrica	Alta	Baja	Media	CV 4-9.8%	No
Antropometría	Muy alta	Baja	Baja	Muy variable	No

TAC: tomografía axial computarizada; RMN: resonancia magnética nuclear; DXA: doble absorciometría de rayos X; CV: coeficiente de variación.

Modelo de 2 compartimientos



Modelos para CC



Modelo de cuatro compartimentos: Modelo de Fuller

Considerado el “gold estándar”, porque toma en cuenta la variabilidad de todos sus componentes. Esta ecuación ha sido validada previamente en niños del mismo grupo etario.

$$\text{GC (kg)} = [(2.747 \cdot \text{VC}) - (0.710 \cdot \text{ACT})] + [(1.460 \cdot \text{CMO}) - (2.050 \cdot \text{P})]$$

VC= volumen corporal en litros (pletismografía)

ACT= agua corporal total en litros (dilución isotópica)

CMO= contenido mineral óseo en kg.

(DEXA) P = peso corporal (kg).

Bioimpedancia

- Fácil , no invasivo, estima agua corporal
- Fundamento: resistencia del cuerpo al paso de la corriente alterna (800 mA, frecuencia de 50 a 100 KHz)
- Equipo portátil
- Ecuaciones predictivas (específicas)

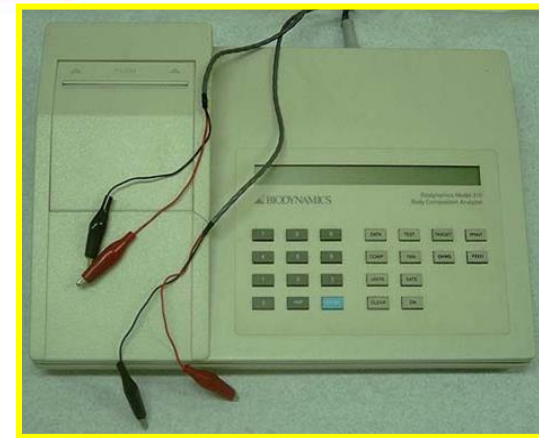
Técnica:

Posición decúbito dorsal

Desprovisto objetos metálicos (ej: marcapasos)

Limpiar la piel; electrodos en dorso pie y mano derecho

Datos requeridos: Peso, Talla, Edad, Sexo



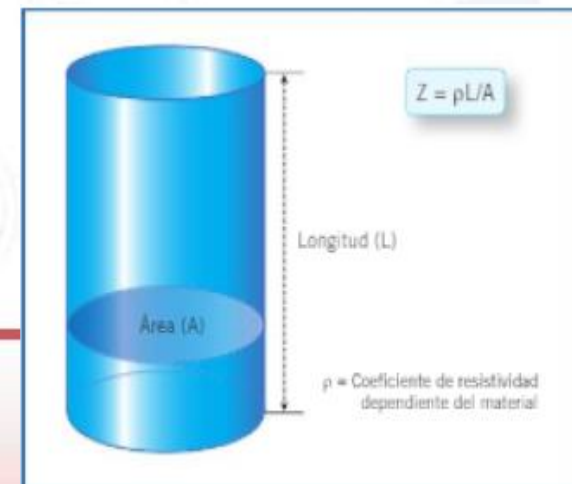
Bioimpedanciómetro:

$$Z = (R^2 + X^2)^{1/2}$$

Z = impedancia

R= resistencia

X = reactancia



Condiciones BIA

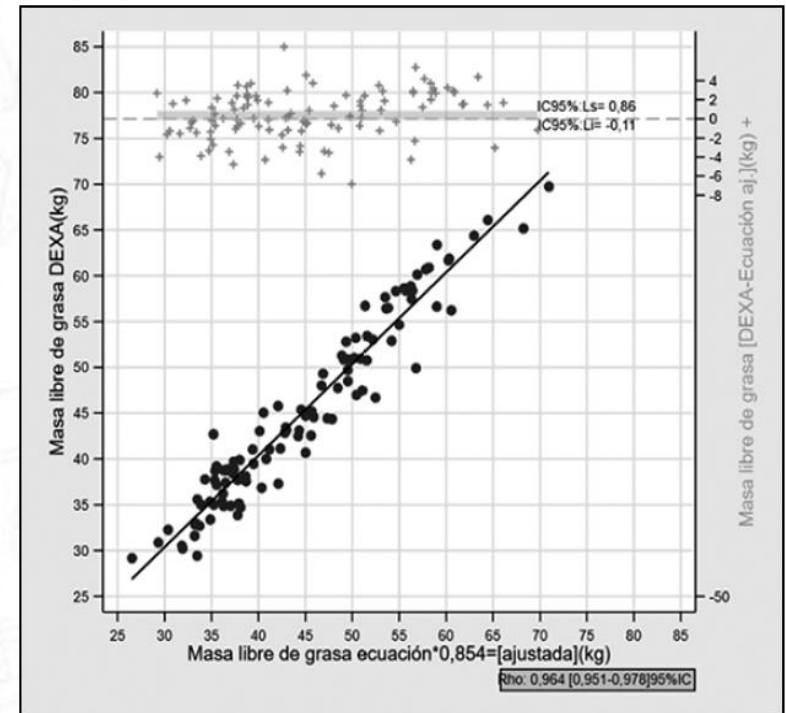
- Posición electrodos
- Piel limpia (alcohol)
- Brazos/piernas separados del tronco
- Cúbito supino (sup no conductora)
- Sin elementos metálicos
- No ingesta 4 horas antes
- Vejiga vacía 4 hs antes
- No ejercicio 24 hs antes
- Tº ambiente comfortable

- La BIA en estudios de estimación de la composición corporal es más PRECISA que los cambios de peso, talla o el índice de masa corporal.
- Tiene una fiabilidad mayor que la toma de pliegues cutáneos, ya que no depende del explorador.
- Es más fácil su estandarización y no necesita entrenamiento.

Ecuaciones predictivas en BIA

- Generalmente son específicas
- Útiles en poblaciones similares
- Mayoría aparatos no las informar
- Deben tener bajo error estandar
- Correlación resistencia y ACT
- Métodos de referencia

Estudio analítico transversa, muestra por conveniencia, adultos ambos sexos, BIA BODYSTAT vs DEXA



Bioimpedanciometria en escolares

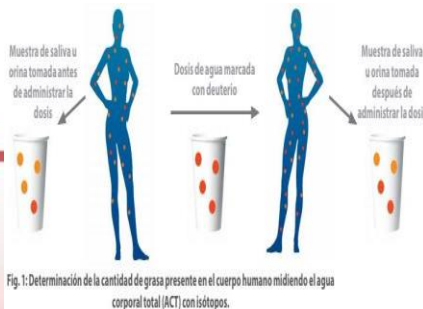
n: 5850; 9 a 17,9 años

Edad (años)	n	Peso (kg)	Estatura (m)	Circunferencia de cintura (cm)	Circunferencia de cadera (cm)	IMC (kg/m ²)	% de grasa (BIA)	Etapas de Tanner I-V (%)
Varones								
9-9,9	176	32,4 ± 8,0	1,34 ± 0,07	61,3 ± 6,6	70,7 ± 7,6*	17,9 ± 3,3	19,1 ± 5,9*	15/71/12/1/1
10-10,9	399	34,4 ± 8,6	1,37 ± 0,07	61,8 ± 7,8	72,4 ± 8,4*	18,1 ± 3,4	19,0 ± 6,7*	14/68/15/3/0
11-11,9	366	36,7 ± 8,5*	1,41 ± 0,08*	63,4 ± 7,4*	75,0 ± 7,7*	18,2 ± 3,2	17,9 ± 6,1*	8/73/16/3/1
12-12,9	310	40,8 ± 9,1*	1,46 ± 0,08*	65,0 ± 7,5	77,6 ± 7,7*	18,9 ± 3,3*	17,3 ± 7,0*	5/50/38/6/0
13-13,9	285	45,7 ± 9,9*	1,53 ± 0,09	66,2 ± 7,5	80,4 ± 7,7*	19,3 ± 3,3*	15,3 ± 7,0*	2/26/47/22/3
14-14,9	285	49,9 ± 10,0*	1,58 ± 0,09*	68,0 ± 7,8	82,9 ± 8,9*	20,0 ± 3,2*	15,1 ± 6,9*	1/17/43/31/8
15-15,9	286	54,1 ± 10,4	1,62 ± 0,09*	70,0 ± 7,0	86,0 ± 7,3*	20,5 ± 3,3*	14,9 ± 6,2*	0/5/36/45/13
16-16,9	236	57,3 ± 8,7*	1,66 ± 0,08*	71,1 ± 7,4*	88,7 ± 7,2*	20,8 ± 3,0*	14,7 ± 6,3*	0/5/21/55/19
17-17,9	183	60,7 ± 10,6*	1,68 ± 0,08*	72,9 ± 7,1*	89,7 ± 7,6*	21,6 ± 3,0*	14,6 ± 6,7*	2/3/18/52/25
Total	2526	44,7 ± 13,0	1,50 ± 0,13*	66,2 ± 8,2*	79,7 ± 10,0*	19,3 ± 3,4*	16,6 ± 6,8*	5/37/28/23/7
Mujeres								
9-9,9	234	32,4 ± 7,6	1,35 ± 0,08	59,6 ± 6,5	72,0 ± 7,5	17,6 ± 3,0	22,3 ± 5,6	56/25/19/1/0
10-10,9	566	35,0 ± 7,8	1,38 ± 0,08	61,1 ± 7,5	74,6 ± 7,8	18,2 ± 3,0	22,7 ± 6,3	39/39/20/2/0
11-11,9	554	38,1 ± 8,0	1,43 ± 0,08	62,4 ± 6,7	77,1 ± 8,3	18,4 ± 2,9	22,7 ± 6,2	22/38/33/7/0
12-12,9	405	43,0 ± 9,1	1,48 ± 0,08	64,1 ± 7,1	81,2 ± 8,9	19,4 ± 3,1	23,4 ± 6,8	9/28/46/17/1
13-13,9	311	47,5 ± 9,6	1,52 ± 0,07	66,4 ± 7,5	84,5 ± 8,8	20,4 ± 3,3	24,3 ± 6,4	3/17/46/32/2
14-14,9	392	51,5 ± 9,2	1,54 ± 0,07	68,4 ± 8,4	87,9 ± 8,1	21,6 ± 3,6	25,3 ± 7,5	1/6/42/45/5
15-15,9	353	52,8 ± 8,8	1,55 ± 0,07	69,5 ± 7,3	89,7 ± 7,9	21,9 ± 3,1	26,0 ± 6,2	1/3/23/59/13
16-16,9	303	54,0 ± 9,0	1,56 ± 0,06	69,3 ± 8,0	90,2 ± 7,6	22,1 ± 3,2	24,6 ± 6,6	0/2/16/69/14
17-17,9	206	55,8 ± 9,6	1,57 ± 0,07	70,5 ± 7,8	91,7 ± 7,6	22,6 ± 3,8	23,4 ± 7,4	1/0/18/62/18
Total	3324	44,3 ± 11,7	1,48 ± 0,10	65,2 ± 8,2	82,3 ± 10,4	19,9 ± 3,6	23,8 ± 6,6	16/21/30/29/5

* p < 0,01. Diferencias por grupo de edad y sexo con la prueba de homogeneidad de varianzas (*analysis of variance*; ANOVA, por

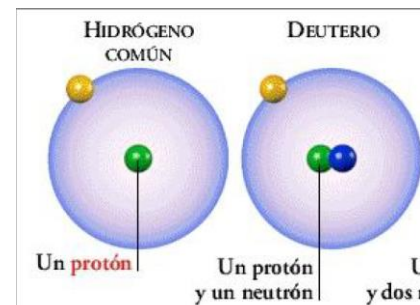
Isotopos estables: Fundamentos metodológicos

- Se puede considerar que el cuerpo humano está compuesto por dos tipos de masa: la masa grasa y la masa libre de grasa.
- Se puede determinar la cantidad de grasa presente en el cuerpo humano midiendo el agua corporal total (ACT) con isótopos.
- La masa grasa no contiene agua, mientras que entre el 73 % y el 80 % de la masa libre de grasa está compuesta por agua.
 - 80% Recién nacido
 - 73% Adulto
- La masa grasa es la diferencia entre el peso corporal y la masa libre de grasa. A veces los resultados se expresan en forma de porcentaje del peso corporal total.
 - $\text{MASA GRASA} = \text{PESO CORPORAL} - \text{MASA LIBRE DE GRASA}$



Medición con isotopos estables

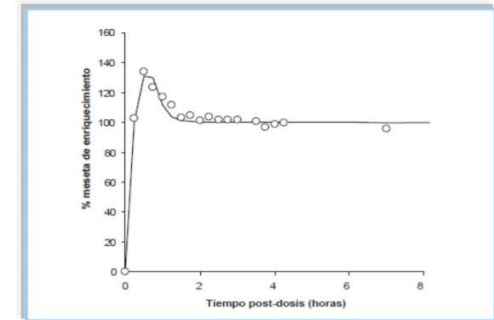
- Isótopos: formas diferentes de un elemento (=nº protones diferente nº neutrones)
- Estándar de referencia (agua corporal total-ACT y Gasto Energético).
- No son radioactivos
- Dosis utilizadas son seguras en todas las edades.
- No alteran procesos fisiológicos.
- Se pueden usar en condiciones normales de vida
- Oxido de deuterio (D_2O) 99,8 % es H_2
- Masa Libre de Grasa ($kg = ACT/0.732$ (u otro)



Medición isótopos

- No ejercicio intenso 24 hs antes
- Medir la saliva y/u orina de antes de dosis
- Ingesta de dosis
- Esperar 3 a 5 horas
- Se incorpora por igual a todos los compartimentos hídricos
- Tasa de estabilización rápida
- Medir nuevamente
- Se comparan muestras (calcular ACT)
- Precisión: 1-2%

Dilución isotópica – Método del Plateau



$$C1 \times V1 = C2 \times V2$$

C1: concentración H₂

V1: volumen administrado

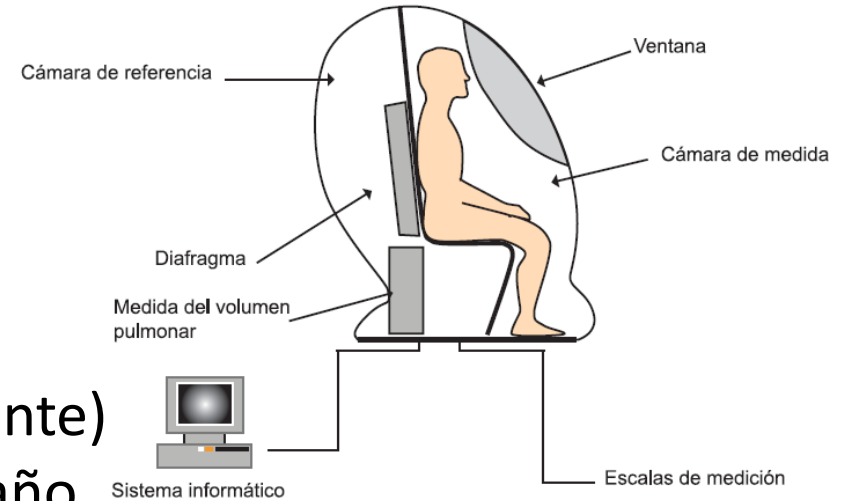
C2: concentración en saliva

V2: ACT

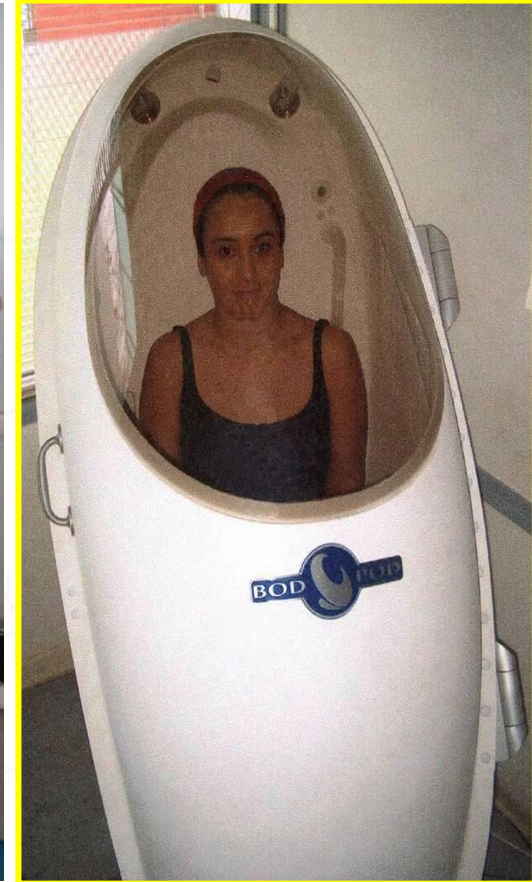
$$\text{Masa Libre de grasa: } \frac{\text{ACT}/1,04}{0,732}$$

Plestimografía área

- Principio de Arquímedes
- V corporal: V vacía – V paciente
- Dos compartimentos (MG, MM)
- C. corporal: densitometría.
- Densidad de la MG y MLG son constantes (0.9 y 1.1 respectivamente)
- Usar poca ropa (traje y gorro de baño)
- Quietos durante la evaluación
- No requiere ayuno
- Seguro, no invasivo
- No requiere personal muy capacitado
- Elevada precisión y fiabilidad
- Requiere temperatura constante!



Plestimografia área niños y adultos



Plestimografia área en lactantes



Absorciometría de Doble Fotón (DEXA)

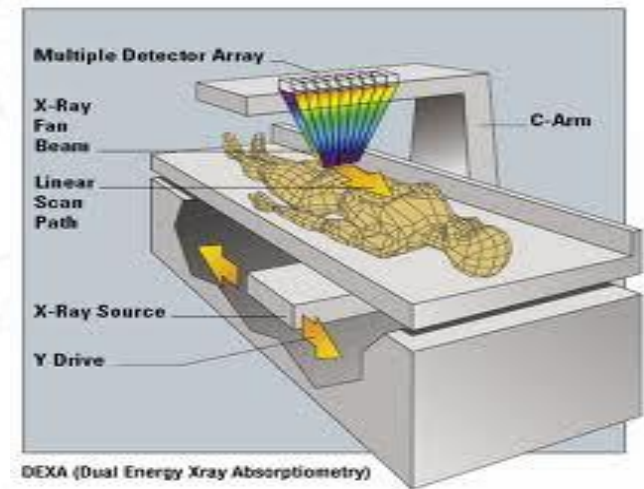
- Diferente atenuación de los tejidos a rayos X de dos distintas energías, separando los tejidos mineral óseo y blandos
- Baja dosis de radiación, fotones de baja energía (2-5 μSv)
- Precisión 3% (coeficientes de atenuación de los distintos componentes)

Técnica:

Con un mínimo de ropa, sin objetos metálicos.

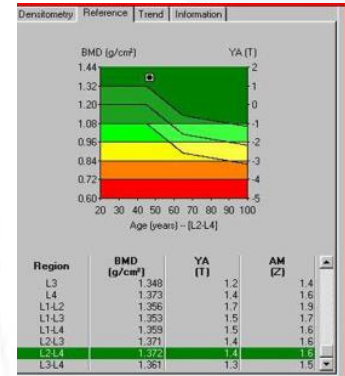
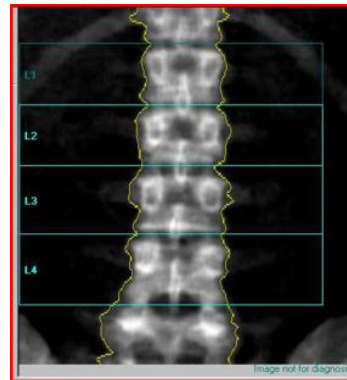
Realiza un barrido cuerpo entero (masa ósea y tejido blandos) densitómetro Lunar

Duración entre 5 y 20 minutos (depende del escaner y software)



Condiciones de Medición

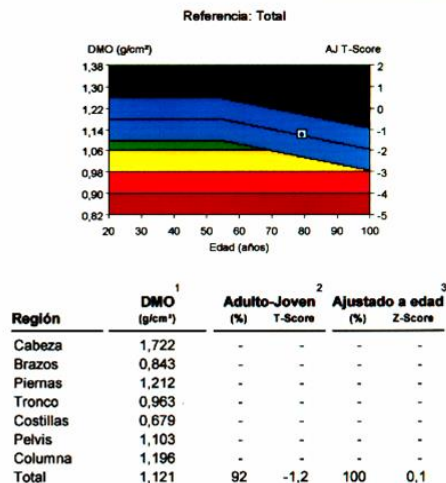
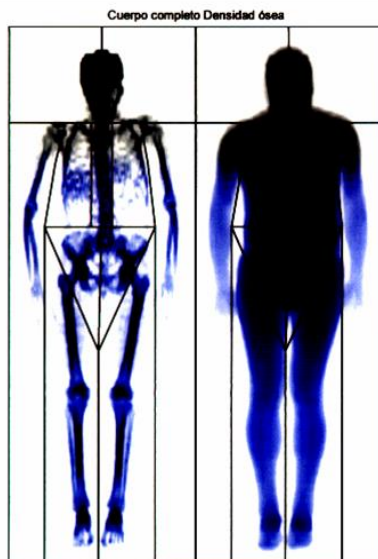
- ✓ Alimentación normal.
- ✓ Bata durante el examen (retirar elementos extras)
- ✓ Recostado sin moverse
- ✓ No ingerir suplementos con calcio (al menos 24 hs antes)
- ✓ No examen con medio de contraste (10 a 14 días antes)



INTA UNIVERSIDAD DE CHILE

LABORATORIO DE DENSITOMETRIA OSEA Y COMPOSICION CORPORAL
AV. JOSE PEDRO ALESSANDRI 5540 - MACUL, SANTIAGO 6781406 FAX 2934789

Paciente: ID instalación:
Fecha de nacimiento: 20-01-1922 79,1 años Médico:
Estatura / Peso: 159,0 cm 65,6 kg Medido: 12-03-2001 11:07:38 AM (3,10)
Sexo / Origen étnico: Hombre Hispano Analizado: 14-03-2001 09:28:54 AM (3,10)



COMENTARIOS: ESTUDIO ADULTO MAYOR
4ta. visita. R. Renard

Esta imagen no es para diagnóstico
78,0,15,153,65,31,2 0,00-1,00 4,80x13,00 11,5.%Grasa=28,3%
0,00,0,00 0,00,0,00
Impreso: 14-03-2001 11:20:50 AM (3,60)
Nombre del archivo: carrae_ga3goy9f.dib

1 - Estadísticamente 68% de las exploraciones repetidas caen dentro del 1DE (± 0,010 g/cm² para Total)
2 - EE.UU./NHANES, Cuerpo total Población de referencia, edades 20-40
3 - Ajustado para edad, peso (hombres 25-100 kg), origen étnico

INTA UNIVERSIDAD DE CHILE

LABORATORIO DE DENSITOMETRIA OSEA Y COMPOSICION CORPORAL
AV. JOSE PEDRO ALESSANDRI 5540 - MACUL, SANTIAGO 6781406 FAX 2934789

Paciente: ID instalación:
Fecha de nacimiento: 20-01-1922 79,1 años Médico:
Estatura / Peso: 159,0 cm 65,6 kg Medido: 12-03-2001 11:07:38 AM (3,10)
Sexo / Origen étnico: Hombre Hispano Analizado: 14-03-2001 09:28:54 AM (3,10)

RESULTADOS AUXILIARES

Región	1 DMO (g/cm²)	2 Adulto-Joven (%)	3 Ajustado a (%)	4 T-Score	5 Z-Score	6 CMO (g)	7 Área est. (cm²)
Cabeza	1,722	-	-	-	-	470	273
Brazos	0,843	-	-	-	-	345	409
Piernas	1,212	-	-	-	-	952	785
Tronco	0,963	-	-	-	-	739	787
Costillas	0,679	-	-	-	-	197	290
Pelvis	1,103	-	-	-	-	339	307
Columna	1,196	-	-	-	-	203	170
Total	1,121	92	-1,2	100	0,1	2.505	2.234

COMPOSICION CORPORAL

Región	Tejido (%Grasa)	Región (%Grasa)	Tejido (g)	Grasa (g)	Magro (g)	CMO (g)	Masa Total (kg)
Brazo Izq.	25,1	24,0	3.804	954	2.850	172	-
Pierna Izq.	24,5	23,4	10.219	2.505	7.714	473	-
Tronco Izq.	33,7	32,9	16.340	5.502	10.839	380	-
Izquierdo Total	28,2	27,2	33.755	9.522	24.233	1.273	-
Brazo Derecho	25,2	24,1	3.552	896	2.656	172	-
Pierna Dcha.	24,5	23,3	9.023	2.212	6.812	479	-
Tronco Dcho.	33,7	33,0	14.925	5.036	9.889	359	-
Derecho Total	28,4	27,3	30.322	8.603	21.719	1.233	-
Brazos	25,1	24,0	7.356	1.850	5.506	345	-
Piernas	24,5	23,4	19.242	4.717	14.525	952	-
Tronco	33,7	32,9	31.266	10.538	20.728	739	-
Total	28,3	27,2	64.077	18.125	45.952	2.505	66,6

1 - Estadísticamente 68% de las exploraciones repetidas caen dentro del 1DE (± 0,010 g/cm² para Total)
2 - EE.UU./NHANES, Cuerpo total Población de referencia, edades 20-40
3 - Ajustado para edad, peso (hombres 25-100 kg), origen étnico
4 - Resultados sólo con fines de investigación.

Ventajas DXA

Human Optimization: The Importance of Body Composition and Dual X-ray Absorptiometry Technology. Presentation by Dr. Jacob Wilson, May 2016.

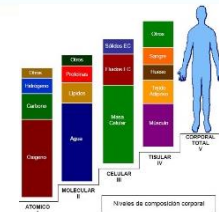
	DXA	Hydrostatic Weighing	Bod Pod	Bioelectrical Impedance	Calipers
Bone Density	✓				
Lean Muscle	✓	✓	✓	✓	✓
Body Fat	✓	✓	✓	✓	✓
Location of Fat	✓				
Visceral Fat	✓				
Muscle Imbalances	✓				
Skeletal Muscle Mass Index	✓				
Less than 5min	✓			✓	✓
High Precision	✓				
High Accuracy	✓				
High Repeatability	✓				

- ✓ Rápido y preciso
- ✓ Información completa
- ✓ Localización
- ✓ No requiere ayuno
- ✓ Baja exposición a radiación
- ✓ Poca habilidad técnica y de preparación al individuo
- ✓ Vida útil (10 años)
- ✓ Evalúa composición corporal regional y total
- ✓ Útil para patologías específicas

Desventajas

- ✓ Costo
- ✓ Radiación

Composición Corporal



- **Importancia:** Influyen en la salud y capacidad de respuesta fisiológica
- Existen **diferentes técnicas** para medirla (déficit o exceso)
- A veces los **parámetros sencillos** (ej: IMC) no aportan información precisa sobre CC
- Su evaluación debe ser parte del **examen clínico**
- Medir CC permite **conocer estado físico y metabólico** del organismo (ej.: masa magra y capacidad respiratoria en pacientes con patología broncopulmonar)