

REVISTA CIENTÍFICA



 **AMINO**Gram



**20 años de experiencia
e innovación continua.**

Tabla de contenidos

■ Principios de la Bioimpedanciometría (BIA)	4
■ Ámbitos de aplicación del análisis de bioimpedancia eléctrica	5
Opciones tecnológicas de Biody Xpert TM 3 con medición tetrapolar	6
Validación de la medición sentada y supina versus DEXA	7
Comparación de los resultados obtenidos entre Biody Xpert TM y DEXA	8
■ BIA de mono-frecuencia (SF), multi-frecuencia (MF-BIA) y espectroscopia (BIS)	9
Selección de estudios con resúmenes (DOIs accesibles)	11
Lista completa de estudios publicados (actualizado: 26 de junio de 2025)	11
■ Socios y centros de usuarios	13
■ Notas de literatura	14



Principios de la Bioimpedanciometría (BIA)

La BIA es una técnica no invasiva e indolora para analizar la composición corporal.

Consiste en suministrar una o varias corrientes de muy baja intensidad para medir la resistencia de los tejidos al paso de la corriente.

Estas mediciones permiten obtener valores de resistencia, reactancia e impedancia.

Más precisamente:

- › la resistencia está relacionada con el estado de hidratación (resistencia transitiva)
- › la reactancia está relacionada con la cantidad e integridad de la membrana celular (resistencia capacitiva)¹
- › la impedancia, por su parte, se calcula a partir de estos dos parámetros según la siguiente fórmula:

$$Z(\omega) = R(\omega) + j \times X_c(\omega)$$

Donde **Z** representa la impedancia, **R** la resistencia, **X_c** la reactancia, **j** el componente imaginario de la señal y **ω** la frecuencia de la corriente.

Luego se utiliza dentro de ecuaciones predictivas para evaluar la composición corporal, incluyendo, por ejemplo, la hidratación, la masa muscular esquelética o la masa grasa.

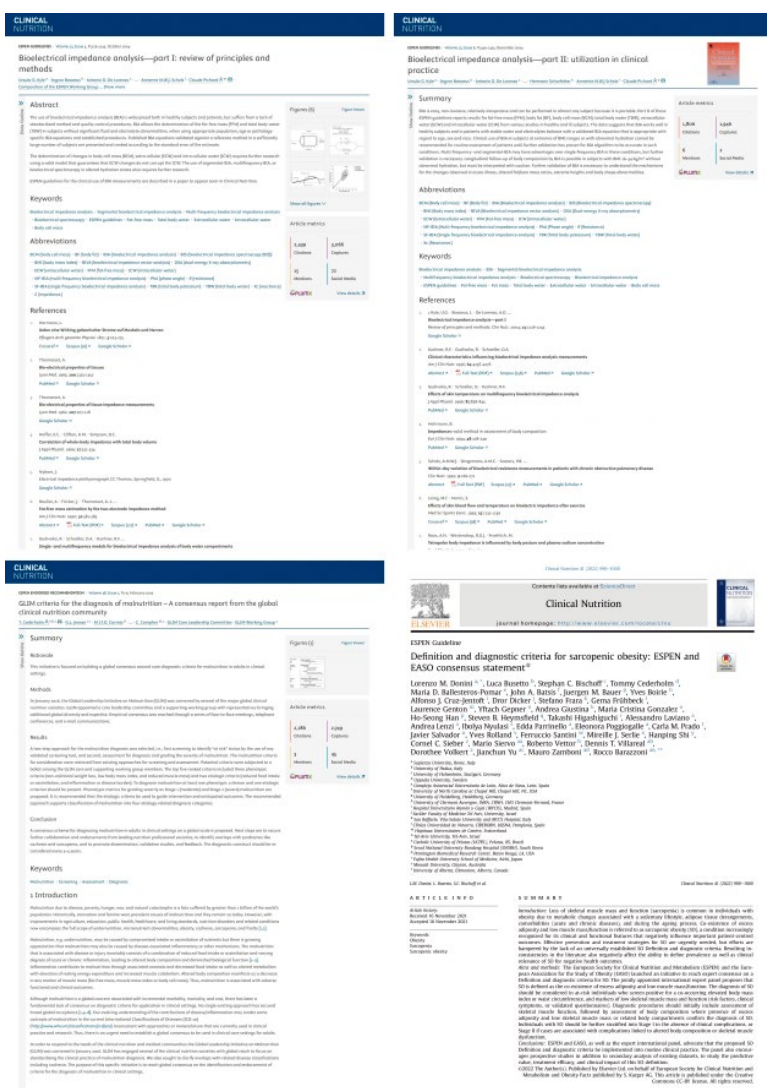
Además de los parámetros de composición corporal, la BIA también permite obtener parámetros brutos relacionados con el estado de salud general y el nivel de inflamación sistémica, como el ángulo de fase y la relación de impedancia^{2,3}.

Desde un punto de vista técnico, estos datos bioeléctricos se pueden obtener mediante dos modos de medición utilizando 4 electrodos (tetrapolar) u 8 electrodos (octopolar), que se conectarán a la mano y al pie.

Ámbitos de aplicación del análisis de bioimpedancia eléctrica

Actualmente, la BIA se utiliza en la gestión clínica, el seguimiento del estado de salud o durante la preparación física de atletas para:

- detectar posibles desequilibrios patológicos en la composición corporal o situaciones de riesgo de desarrollar dichos desequilibrios,
- orientar la gestión clínica, nutricional y/o deportiva dirigida a la composición corporal,
- evaluar la eficacia de esta gestión para reorientarla si es necesario.



En 2004, la Sociedad Europea de Nutrición Clínica (ESPEN) emitió recomendaciones para el uso de la BIA en sujetos sanos y pacientes con patologías crónicas, según un modo tetrapolar y las ecuaciones desarrolladas para ello, para uso clínico rutinario^{4,5}.

Se recomienda especialmente para la detección de desnutrición⁶ y sarcopenia⁷, así como en el diagnóstico de obesidad⁸ y obesidad sarcopénica⁹.

En un contexto deportivo, también se utiliza para el seguimiento de la composición corporal durante la preparación física y en la prevención del síndrome de deficiencia energética crónica (RED-S)¹⁰.

Generalmente, los parámetros utilizados durante la gestión incluyen la masa libre de grasa, la masa grasa, la masa muscular esquelética (total y segmentaria), así como la hidratación corporal y el equilibrio entre los compartimentos intra y extracelulares.

Comparada con otras técnicas, la BIA destaca por su facilidad de uso, rapidez de medición, conveniencia para el sujeto y bajo costo¹¹.

Sin embargo, como cualquier método, presenta ciertas limitaciones, particularmente en contextos clínicos donde el estado de hidratación está fuertemente alterado. Estas situaciones específicas requieren una interpretación adaptada, cruzando los datos clínicos con los resultados obtenidos.

Opciones tecnológicas de Biody XpertTM3 con medición tetrapolar

La medición tetrapolar consiste en colocar dos pares de electrodos en la mano y el pie: uno emite una corriente eléctrica de baja intensidad y el otro mide la tensión generada. Esto permite obtener los datos bioeléctricos necesarios para evaluar la composición corporal.

Como se indica en la parte 1, este modo de medición se recomienda en la literatura para la gestión clínica, ya que las ecuaciones utilizadas y validadas están específicamente adaptadas a la medición tetrapolar. En este contexto, Aminogram ha optado por utilizar ecuaciones predictivas de la literatura científica, validadas frente a métodos de referencia:

- › Una ecuación modificada a partir de la de Kyle et al.¹² para la masa no grasa.
- › La ecuación de Kushner & Schoeller¹³ para el volumen total de agua.
- › La ecuación de Deurenberg et al. para el volumen de agua extracelular.
- › La ecuación de Kyle et al.¹⁵ para la masa muscular esquelética de los miembros.

El contenido mineral óseo se estima a partir de un algoritmo desarrollado internamente. Los demás compartimentos corporales se deducen a partir de la modelización en compartimentos. Por ejemplo, si se conoce el agua total y el agua extracelular, se puede calcular el agua intracelular mediante la fórmula:

Agua intracelular = Agua total - Agua extracelular.



Cuando una medición se realiza en posición supina, una de las limitaciones de este modo de medición es la necesidad de mantener un tiempo mínimo de varios minutos en esta posición antes de realizar la medición, para permitir un equilibrio de los líquidos corporales tras el cambio de postura y así obtener resultados óptimos. Este tiempo de espera puede limitar la utilización de la técnica en un contexto de atención rutinaria, debido a que la duración de la medición puede oponerse al tiempo de consulta disponible.

Además, el uso de electrodos autoadhesivos en forma de consumibles implica un costo financiero considerable, especialmente para las estructuras hospitalarias que realizan un gran número de mediciones, lo que también puede limitar el uso de la técnica. A partir de esta observación, Aminogram optó por desarrollar un dispositivo que ofrece dos posibilidades: una medición en posición supina con cables y electrodos autoadhesivos, o una medición en posición sentada con electrodos integrados, lo que permite evitar el uso de consumibles y reducir el tiempo de medición. El resultado de este desarrollo es la gama Biody XpertTM, diseñada para adaptarse a las limitaciones clínicas garantizando al mismo tiempo la calidad de los datos.

Validación de la medición sentada y supina versus DEXA

La posición de medición, así como la colocación de los electrodos, son parámetros determinantes en la bioimpedanciometría. Si los datos bioeléctricos medidos (resistencia, reactancia, impedancia) no varían según la posición, los resultados de composición corporal pueden considerarse comparables.

Un estudio realizado por el Institut National d'Éducation Physique de Catalogne (INEFc) en 30 sujetos sanos evaluó la precisión del Biody XpertTM3¹⁶ en posiciones sentada y supina (publicado en Measurement (IF: 5,6)). Las mediciones a 50 kHz fueron muy cercanas:

Datos clave del estudio INEFC (2024):

Solo 3,7 Ω de diferencia media de impedancia entre las posiciones sentada y supina.

Desviación media con DEXA: 0,3 a 0,8 kg según los parámetros.

	Sentada	Supina
Resistencia	486,2 $\pm$ 51,5 Ω	489,5 $\pm$ 49,7 Ω
Reactancia	60,9 $\pm$ 6,3 Ω	64,3 $\pm$ 7,5 Ω
Impedancia	493,7 $\pm$ 50,0 Ω	490,0 $\pm$ 51,7 Ω

El análisis de Bland-Altman indica una diferencia media de:

- › 3,3 Ω para la resistencia
- › 3,3 Ω para la reactancia
- › 3,7 Ω para la impedancia

El coeficiente de concordancia de Lin confirma una muy buena coherencia:

- › 0,92 para la resistencia
- › 0,79 para la reactancia
- › 0,92 para la impedancia

Los datos de composición corporal también se compararon con los obtenidos por DEXA:

	Masa no grasa	Masa magra	Masa grasa
Supina	62,8 $\pm$ 4,7 kg	59,9 $\pm$ 4,5 kg	16,3 $\pm$ 5,2 kg
Sentada	62,9 $\pm$ 5,5 kg	60,0 $\pm$ 5,3 kg	16,3 $\pm$ 4,6 kg

Las desviaciones con respecto a DEXA fueron pequeñas:

- › Masa no grasa: 0,6 kg (supina), 0,8 kg (sentado)
- › Masa magra: 0,8 kg / -0,1 kg
- › Masa grasa: 0,3 kg / 0,4 kg

Estos resultados confirman la equivalencia de las mediciones entre las posiciones sentada y supina, así como una buena concordancia con DEXA. Aunque los datos corresponden a una muestra restringida, aportan elementos sólidos que van en el sentido de la fiabilidad del método y abren la vía a estudios complementarios en poblaciones más amplias.

Comparación de los resultados obtenidos entre Biody XpertTM y DEXA

Para reforzar estos resultados y ampliar su alcance, Aminogram compiló datos de 234 sujetos representativos de la población general. Estas comparaciones entre el Biody Xpert II y el DEXA se llevaron a cabo como parte del Seguimiento Clínico Post-Comercialización (SCAC).

La concordancia entre ambas técnicas se evaluó según métodos estadísticos reconocidos: sesgo medio (diferencia media) según Bland-Altman y coeficiente de correlación intraclase (ICC).

Los resultados obtenidos confirman una fuerte coherencia entre los dos enfoques para los cuatro parámetros analizados: masa no grasa, masa grasa, masa muscular esquelética de los miembros y contenido mineral óseo (ver figura a continuación).

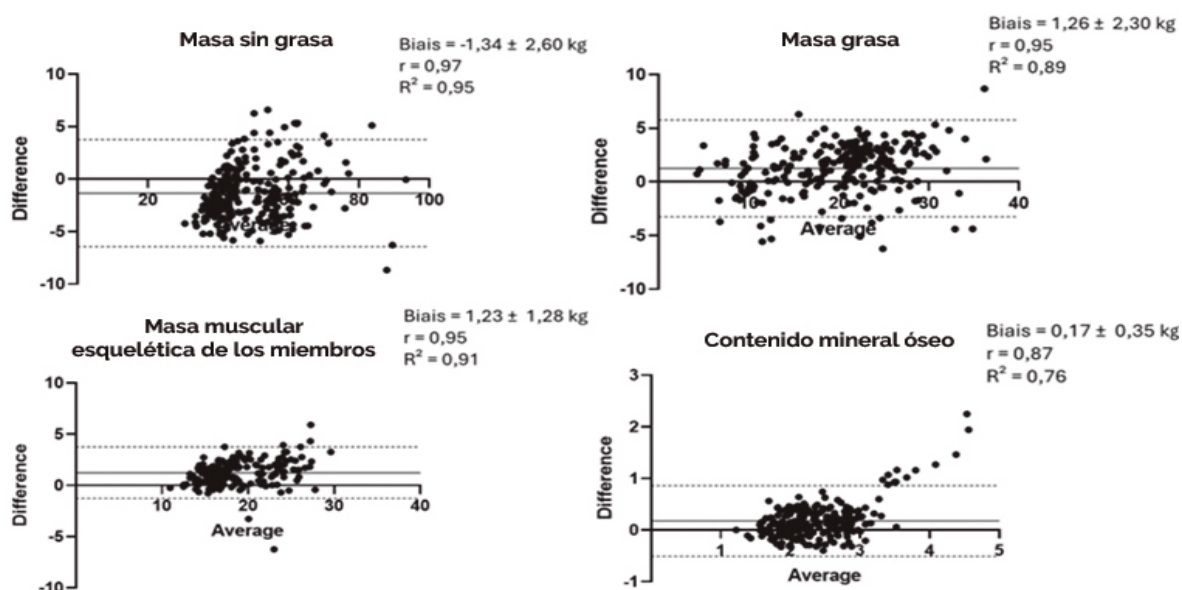


Figura: Gráfico de Bland-Altman de los resultados obtenidos por el Biody XpertZMII y DEXA para la masa no grasa, la masa grasa, la masa muscular esquelética apendicular y el contenido mineral óseo. También se proporcionan el coeficiente de correlación intraclase r y el coeficiente de regresión R² para cada parámetro.

La diferencia media para la masa no grasa, la masa grasa y la masa muscular esquelética de los miembros es ligeramente superior a 1 kg, con valores de r muy superiores a 0,90, lo que indica una excelente concordancia entre ambas técnicas. Para el contenido mineral óseo, el sesgo medio obtenido es de 170 gramos, con un valor de r ligeramente inferior al de los otros tres parámetros, pero que, no obstante, indica una muy buena concordancia entre ambas técnicas para este parámetro. Es interesante observar que una decena de puntos se encuentran fuera de los límites del intervalo de confianza del 95 %, es decir, las líneas discontinuas, lo que indica una diferencia importante entre ambas técnicas para estos individuos. Estos corresponden a jugadores de rugby que se caracterizan por una densidad ósea extremadamente alta, causada por las exigencias de su práctica deportiva. Como técnica, el DEXA es sensible a la densidad mineral ósea, a diferencia de la BIA, lo que explica las diferencias observadas en estos individuos.

En conclusión, estos datos muestran que para estos 4 parámetros, el Biody XpertTMII, y el Biody XpertTM3 por extensión, poseen una equivalencia en los resultados obtenidos en comparación con el DEXA en la población general.

BIA de mono-frecuencia (SF), multi-frecuencia (MF-BIA) y espectroscopia (BIS)

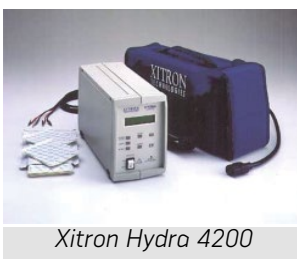
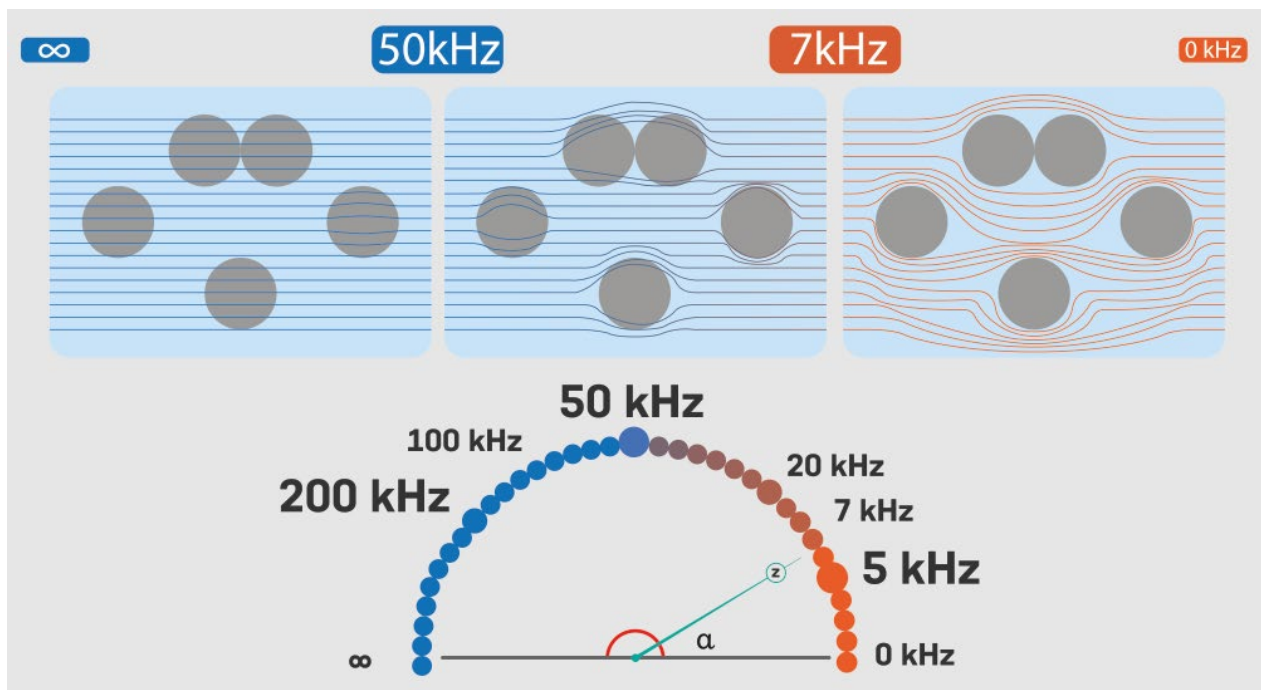
Los primeros dispositivos de BIA eran de mono-frecuencia, lo que significa que utilizaban una sola corriente a una frecuencia de 50 kHz. Se basaban en ecuaciones de predicción y valores de referencia basados en la resistencia, reactancia o impedancia. La principal limitación de este enfoque radica en su incapacidad para evaluar con precisión el volumen de agua extracelular y, por lo tanto, la distribución entre los compartimentos intra y extracelular. De hecho, a 50 kHz, la corriente atraviesa las membranas celulares, lo que impide apuntar específicamente al compartimento extracelular. Este tipo de medición se ha utilizado notablemente en los primeros dispositivos, como el RIL Systems Quantum II, considerado una referencia histórica en el desarrollo de ecuaciones de predicción.



RIL Systems Quantum II

La evaluación del compartimento extracelular es posible gracias al uso de corrientes de baja frecuencia (inferiores a 7 kHz), que no pueden atravesar las membranas celulares¹⁷. Sobre esta base, se han desarrollado dispositivos multifrecuencia, utilizando al menos tres frecuencias: una baja (generalmente 5 kHz), una intermedia (50 kHz) y una alta (100 o 200 kHz). Su principal ventaja es que permiten una estimación distinta del agua total y del agua extracelular, mediante algoritmos que combinan los datos obtenidos a 5 y 50 kHz.

Estos dispositivos también dan acceso a ecuaciones validadas en la literatura, utilizables a 50 kHz. La introducción de una tercera frecuencia también permite calcular la relación de impedancia (impedancia a 200 kHz / impedancia a 5 kHz), un marcador asociado a la inflamación sistémica^{3, 18}.



Xitron Hydra 4200

Los dispositivos de referencia más avanzados, como el Xitron Hydra 4200, se basan en un enfoque espectroscópico. Este consiste en escanear un amplio espectro de frecuencias —desde muy bajas hasta muy altas— para analizar finamente las propiedades eléctricas de los tejidos corporales. El Biody Xpert ZM3 se alinea completamente con este enfoque, con un análisis en 54 frecuencias que van desde 1 kHz hasta 1000 kHz, incluyendo las frecuencias más bajas (1, 2, 3 y 4 kHz). Esta especificidad lo convierte en el único dispositivo

portátil de bioimpedanciometría con espectroscopia que proporciona mediciones en estas frecuencias, las cuales son particularmente sensibles a los compartimentos extracelulares.

El procesamiento de estos datos permite generar una curva de Cole-Cole, que se muestra a continuación, cuya coherencia entre el modelado teórico (curva) y los puntos medidos garantiza la calidad de la medición.

Gracias a esta precisión analítica, es posible estimar tres resistencias fundamentales asociadas a los compartimentos hídricos del cuerpo humano:

Parámetro estimado	Significado fisiológico
Resistencia a 0 Hz (R_0)	Corresponde al agua extracelular (fuera de las células)
Resistencia intracelular	Refleja los fluidos contenidos dentro de las células
Resistencia al infinito (R_∞)	Estimación del agua corporal total (intra + extracelular)

Estos datos permiten alimentar ecuaciones de predicción de la composición corporal más fiables que las basadas en una sola frecuencia a 50 kHz, y adaptadas a una diversidad de poblaciones¹⁹.

Además, varios estudios recientes muestran que ciertos parámetros extraídos del análisis espectroscópico están correlacionados con indicadores clínicos importantes, entre ellos:

- › la resistencia a la insulina²⁰,
- › la permeabilidad y los intercambios de membrana²¹,
- › o la calidad funcional y arquitectónica del músculo esquelético^{22, 23}.

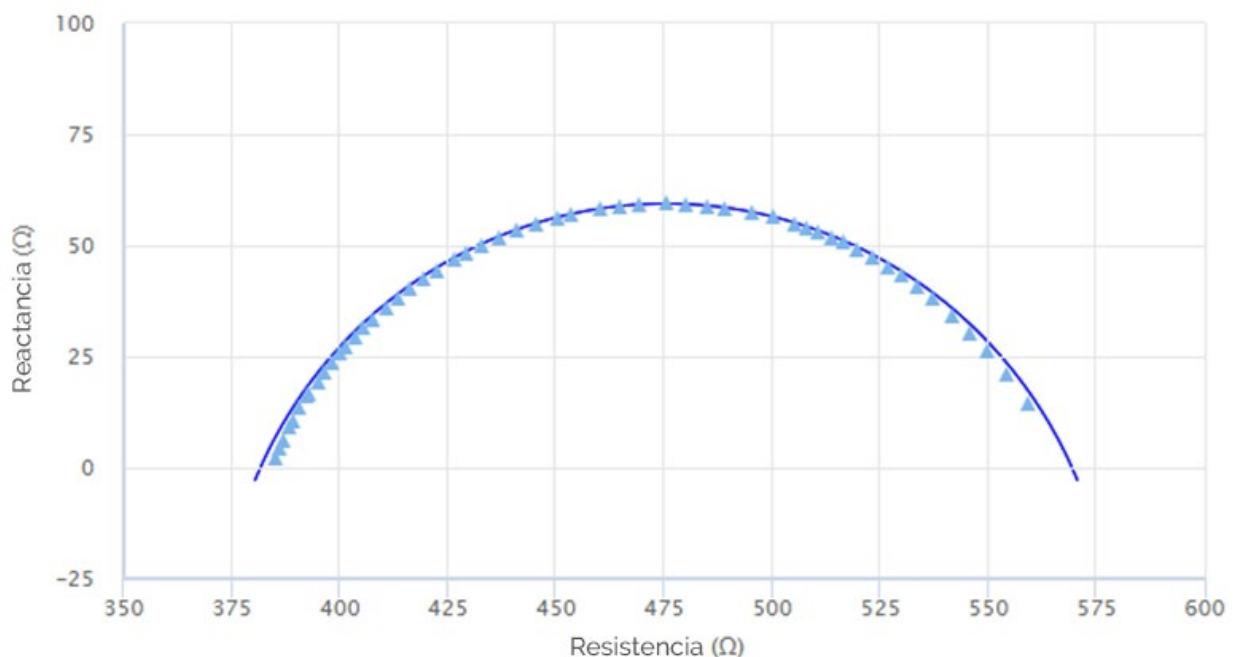


Figura: Representación gráfica de la modelización de Cole-Cole. Cada triángulo representa una medida de los datos de BIA a una frecuencia precisa, en un rango de 1 a 1000 kHz. La curva de línea continua representa la modelización de Cole-Cole obtenida. La posición de los triángulos con respecto a la modelización de Cole-Cole permite controlar la calidad de la medida.

Estudios realizados con nuestros dispositivos

Selección de estudios con resúmenes (DOIs accesibles)

Espasa-Labrador, Javier, Álex Cebrián-Ponce, Raúl Galindo-López, et al. « Intra-Rater Reliability and Agreement of a Portable Bioelectrical Impedance Analysis Device for Body Composition Assessment ». *Measurement* 259 (février 2026): 119550. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2025.119550>.

Imbert, Jean-Pierre, Axel Barbaud, Sian Stevens, Craig Miller, Hilary Peace, Helene Rossin, Alain Letourneur, Philip Bryson, Bo Damsgaard, et Costantino Balestra. « Evaluation of North Sea Saturation Procedures through Divers Monitoring ». *International Maritime Health* 75, no 2 (2024): 89 102. <https://doi.org/10.5603/imh.99606>.

Maccaroni, Maria Chiara, Daniele Coraci, Andrea Bernini, Nicola Sarandria, Marta Rossella Valente, Anna Chiara Frigo, Yannis Dionysiotis, et Stefano Masiero. « Sarcopenia Prevalence and Association with Nutritional Status in Cohort of Elderly Patients Affected by Musculoskeletal Concerns: A Real-Life Analysis ». *Frontiers in Endocrinology* 14 (26 juin 2023). <https://doi.org/10.3389/fenr.2023.1194676>.

Martínez-Rodríguez, Alejandro, Lorena Vidal-Martínez, María Martínez-Olcina, Laura Miralles-Amorós, Juan Antonio Sánchez-Sáez, Domingo Jesús Ramos-Campo, Javier Sánchez-Sánchez, et al. « Study the Effect of an Innovative Educational Program Promoting Healthy Food Habits on Eating Disorders, Mediterranean Diet Adherence and Body Composition in University Students ». *Healthcare* 11, no 7 (janvier 2023): 965. <https://doi.org/10.3390/healthcare11070965>.

Tapasco-Tapasco, L. O., C. A. Gonzalez-Correa, et A. Letourneur. « Phase Angle and Impedance Ratio as Meta-Inflammation Biomarkers after a Colon Cleansing Protocol in a Group of Overweight Young Women ». *Physiological Measurement* 45, no 5 (mai 2024): 055021. <https://doi.org/10.1088/1361-6579/ad46df>.

Lista completa de estudios publicados (actualizado: 26 de junio de 2025)

Barbry, Alexis, Annie Carton, Marjorie Bernier, Hervé Ovigneur, et Jérémy Bernard Coquart. « Does Brief Mindfulness Intervention Increase Performance? An Exploratory Study ». *International Journal of Sports Medicine*, 22 février 2025, a-2544-7523. <https://doi.org/10.1055/a-2544-7523>.

Barbry, Alexis, Annie Carton, Hervé Ovigneur, et Jérémy Coquart. « Effects of an 8-week of brief mindfulness meditation combined with a running programme on physical performances and health in runners: a randomized controlled study », 2023. <https://laas.hal.science/JUREPSSS/hal-04161969v1>.

Bauduer, F., C. Monchaux, M. -L. Burtin, B. Dubroca, et J. -P. Mathieu. « Déséquilibres biochimiques, déshydratation, récupération et rugby professionnel – données du suivi longitudinal de la Ligue nationale de rugby et de l'exploration par bioimpédance multifréquence ». *Science & Sports* 26, no 1 (1 février 2011): 19 24. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2010.08.003>.

Becerril Alarcón, Yizel, Fernando Bastida González, Isidro Roberto Camacho Beiza, Eduardo Dávila González, José Alfonso Cruz Ramos, Alejandra Donají Benítez Arciniega, Roxana Valdés Ramos, et Alexandra Estela Soto Piña. « Association of GSTT1, GSTM1 and GSTP1 (Ile105Val) mRNA Expression with Cardiometabolic Risk Parameters in Women with Breast Cancer and Comorbidities ». *Cardiogenetics* 12, no 3 (septembre 2022): 235 45. <https://doi.org/10.3390/cardiogenetics12030022>.

Charatsi, A. M., P. Dusser, R. Freund, G. Maruani, H. Rossin, A. Boulter, M. Le Bourgeois, et al. « Bioelectrical Impedance in Young Patients with Cystic Fibrosis: Validation of a Specific Equation and Clinical Relevance ». *Journal of Cystic Fibrosis: Official Journal of the European Cystic Fibrosis Society* 15, no 6 (novembre 2016): 825 33. <https://doi.org/10.1016/j.jcf.2016.05.004>.

Cordova-Manzo, Jesus Fausto, Gabriela Flores-Mondragon, Gabriel Vega-Martinez, Cinthya L. Toledo-Peral, Arturo Vera-Hernandez, et Lorenzo Leija-Salas. « Hydration Status During the Micturition Cycle Using Bioimpedance for Bladder Monitoring: A Pilot Study ». *Consulté le 21 février 2025*. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10770905>.

Cuvelier, S., C. Goetgheluck-Villaron, M. Cohen, A. Tallet, M. Berline, J. M. Boher, S. Jowett, et al. « Aqua polo: Preliminary feasibility and efficacy study of a programme of adapted, supervised water polo to reduce fatigue and improve women's psychological and social recovery after breast cancer treatment: A mixed-methods design ». *Contemporary Clinical Trials Communications* 33 (1 juin 2023): 101120. <https://doi.org/10.1016/j.conctc.2023.101120>.

Donaciano-Domínguez, Im, Id Salinas-Velarde, Y Becerril-Alarcón, et Ae Soto-Piña. « Phase angle variation and cellular hydration associated with GSTP1 gene polymorphisms in women with breast cancer ». *Journal of Physics: Conference Series* 3014, no 1 (1 mai 2025): 012013. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/3014/1/012013>.

Espasa-Labrador, Javier, Álex Cebrián-Ponce, Raúl Galindo-López, et al. « Intra-Rater Reliability and Agreement of a Portable Bioelectrical Impedance Analysis Device for Body Composition Assessment ». *Measurement* 259 (février 2026): 119550. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2025.119550>.

Garduño Alanis, Adriana, Yizel Becerril Alarcón, Betsy Corina Sosa García, Lizbeth Morales González, Ángeles Leyda Avilés García, Blanca Guadalupe Alvarado Bravo, et Hugo Mendieta Zerón. « Depression as a Predictor of Sleep Quality in Health Workers Who Faced the COVID-19 Pandemic in Mexico », 10 octobre 2023. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/139260>.

Gianesini, Sergio, Joseph D. Raffetto, Giovanni Mosti, Elisa Maietti, Maria Grazia Sibilla, Paolo Zamboni, et Erica Menegatti. « Volume Control of the Lower Limb with Graduated Compression during Different Muscle Pump Activation Conditions and the Relation to Limb Circumference Variation ». *Journal of Vascular Surgery. Venous and Lymphatic Disorders* 8, no 5 (septembre 2020): 814 20. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2019.12.073>.

González-Correa, C. A., S. A. Jaimes, et J. I. Cárdenas-Jiménez. « Preliminary Study on Parameterization of Raw Electrical Bioimpedance Data with 3 Frequencies ». *Scientific Reports* 12, no 1 (3 juin 2022): 9292. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-13299-7>.

- Gouin, Emmanuel, Costantino Balestra, Jeremy Orsat, Emmanuel Dugrenot, et Erwan L'Her. « Pulmonary Effects of One Week of Repeated Recreational Closed-Circuit Rebreather Dives in Cold Water ». *Medicina* 59, no 1 (janvier 2023): 81. <https://doi.org/10.3390/medicina59010081>.
- Hayotte, Meggy, Antonio Iannelli, Véronique Nègre, Christian Pradier, Pierre Théroutanne, Alain Fuch, Odile Diagana, et al. « Effects of technology-based physical activity interventions for women after bariatric surgery: study protocol for a three-arm randomised controlled trial ». *BMJ Open* 11, no 7 (30 juillet 2021): e046184. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-046184>.
- Huguel, Benjamin, Thibaud Vaugrenard, Ludvine Saby, Lionel Benhamou, Sébastien Arméro, Élise Camilleri, Aida Langar, Quentin Alitta, Michel Grino, et Frédérique Retornaz. « Feasibility and Acceptability of a Self-Measurement Using a Portable Bioelectrical Impedance Analysis, by the Patient with Chronic Heart Failure, in Acute Decompensated Heart Failure ». *Geriatric Et Psychologie Neuropsychiatrie Du Vieillessement* 16, no 2 (1 juin 2018): 145-54. <https://doi.org/10.1684/pnv.2018.0730>.
- Hurtado, B, E Colina, et C.H. Gonzalez-Correa. « Concordance between dual indirect methods for assessing fat percentage ». *Journal of Electrical Bioimpedance* 15, no 1 (s. d.): 26-32. <https://doi.org/10.2478/joeb-2024-0004>.
- Imbert, Jean-Pierre, Axel Barbaud, Sian Stevens, Craig Miller, Hilary Peace, Helene Rossin, Alain Letourneur, Philip Bryson, Bo Damsgaard, et Costantino Balestra. « Evaluation of North Sea Saturation Procedures through Divers Monitoring ». *International Maritime Health* 75, no 2 (2024): 89-102. <https://doi.org/10.5603/imh.99606>.
- Lachguer, Sara, Miloud Chakit, Jhadiel Kossou, Hasna Kachache, Boujdi Rachid, Amina Bouziani, et Hasnae Benkirane. « OBESITY AND BODY COMPOSITION DETERMINED BY BIOIMPEDANCE-METRY IN MOROCCAN ADULT POPULATION ». *Community practitioner: the journal of the Community Practitioners' & Health Visitors' Association* 21 (6 juillet 2024): 7. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12669994>.
- Leyva-Vela, Belén, María Martínez-Olcina, Nuria Asencio-Mas, Manuel Vicente-Martínez, Bernardo José Cuestas-Calero, Piotr Matłosz, et Alejandro Martínez-Rodríguez. « Integrated Multivariate Predictive Model of Body Composition and Lipid Profile for Cardiovascular Risk Assessment ». *Journal of Clinical Medicine* 14, no 3 (janvier 2025): 781. <https://doi.org/10.3390/jcm14030781>.
- Maccarone, Maria Chiara, Daniele Coraci, Andrea Bernini, Nicola Sarandria, Marta Rossella Valente, Anna Chiara Frigo, Yannis Dionysiotis, et Stefano Masiero. « Sarcopenia Prevalence and Association with Nutritional Status in Cohort of Elderly Patients Affected by Musculoskeletal Concerns: A Real-Life Analysis ». *Frontiers in Endocrinology* 14 (26 juin 2023). <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1194676>.
- Martínez-Rodríguez, Alejandro, María Martínez-Olcina, Manuel Vicente-Martínez, Nuria Asencio-Mas, Pau Navarro, Nuria Caturla, et Jonathan Jones. « Effectiveness of a Polyphenol-Enriched Blend on Weight Management and Metabolic Syndrome-Related Parameters in Healthy Overweight Adults ». *Applied Sciences* 14, no 9 (janvier 2024): 3882. <https://doi.org/10.3390/app14093882>.
- Martínez-Rodríguez, Alejandro, Lorena Vidal-Martínez, María Martínez-Olcina, Laura Miralles-Amorós, Juan Antonio Sánchez-Sáez, Domingo Jesús Ramos-Campo, Javier Sánchez-Sánchez, et al. « Study the Effect of an Innovative Educational Program Promoting Healthy Food Habits on Eating Disorders, Mediterranean Diet Adherence and Body Composition in University Students ». *Healthcare* 11, no 7 (janvier 2023): 965. <https://doi.org/10.3390/healthcare11070965>.
- Mavisoy Ordoñez, Kevin Andrey, et Cristian Daniel Mejía Morales. « Valor Predictivo de Bioimpedancia Sobre El Estado Nutricional de La Comunidad Académica de Dos Universidades Colombianas », 2022. <http://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/26418>.
- Menegatti, Erica, Anselmo Pagani, Giampiero Avruscio, Marianna Mucignat, et Sergio Giansini. « The Effects of Thermal Water Physical Exercise in Patients with Lower Limb Chronic Venous Insufficiency Monitored by Bioimpedance Analysis ». *Diagnostics* 10, no 11 (novembre 2020): 889. <https://doi.org/10.3390/diagnostics10110889>.
- Miralles-Amorós, Laura, Nuria Asencio-Mas, María Martínez-Olcina, Manuel Vicente-Martínez, José Manuel García-De Frutos, Marcelo Peñaranda-Moraga, Lucía González-Alvarado, Rodrigo Yáñez-Sepúlveda, Guillermo Cortés-Roco, et Alejandro Martínez-Rodríguez. « Study the Effect of Relative Energy Deficiency on Physiological and Physical Variables in Professional Women Athletes: A Randomized Controlled Trial ». *Metabolites* 13, no 2 (23 janvier 2023): 168. <https://doi.org/10.3390/metabo13020168>.
- Morcillo-Muñoz, Jorge A., Felipe Marulanda-Mejía, Clara H. González-Correa, Andrés F. Morcillo-Muñoz, Bernardo Uribe, et Juan C. Ibarra-Jurado. « Impact of sarcopenia in clinical and functional outcomes and dependency degree in stroke patients ». *The Journal of Latin American Geriatric Medicine* 8, no 1 (2022). https://www.jgeriatricmedicine.com/frame_esp.php?id=68.
- Neri, M, L Morales, et Y Becerril. « Agreement between the results of body composition analysis from two electrical bioimpedance devices ». *Journal of Physics: Conference Series* 3014, no 1 (1 mai 2025): 012033. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/3014/1/012033>.
- Nezondet, Charlie, Joseph Gandrieau, Philippe Nguyen, et Gautier Zunquin. « Perceived Physical Literacy Is Associated with Cardiorespiratory Fitness, Body Composition and Physical Activity Levels in Secondary School Students ». *Children* 10, no 4 (avril 2023): 712. <https://doi.org/10.3390/children10040712>.
- Odabaş, İlhan, Lale Güler, et Ali Günay. « Evaluation of Body Mass Index and Body Compositions of Elite and Non-Elite Korfball Athletes by Gender: Descriptive-Comparative Study ». *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences* 14, no 1 (2022): 61-68. <https://doi.org/10.5336/sportsci.2021-86032>.
- Peñaloza-Talavera, Ma, Fidelina, Clara H. Gonzalez-Correa, William Narvaez-Solarte, Izabella C. Gomes-Santana-Pereira, et Jhony A. Diaz-Vallejo. « Comparative analysis of body composition results of university students obtained using two bioimpedance analyzers ». *Journal of Electrical Bioimpedance* 16, no 1 (s. d.): 56-61. <https://doi.org/10.2478/joeb-2025-0008>.
- Sánchez Acosta, Camila Andrea, Jonathan Fernando Vieda Yepes, et Cristian David Jaramillo. « Afectación metabólica del trabajo nocturno y por turnos en los recepcionistas del sector hotelero de Ibagué ». *Thesis, Corporación Universitaria Minuto de Dios*, 2023. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/18460>.
- Stuck, A. K., A. Weber, R. Wittwer, A. Limacher, et R. W. Kressig. « Performance of a Novel Handheld Bioelectrical Impedance Device for Assessing Muscle Mass in Older Inpatients ». *The Journal of Frailty & Aging* 11, no 2 (2022): 156-62. <https://doi.org/10.14283/jfa.2021.40>.
- Tapasco-Tapasco, L. O., C. A. Gonzalez-Correa, et A. Letourneur. « Phase Angle and Impedance Ratio as Meta-Inflammation Biomarkers after a Colon Cleansing Protocol in a Group of Overweight Young Women ». *Physiological Measurement* 45, no 5 (mai 2024): 055021. <https://doi.org/10.1088/1361-6579/ad46df>.
- Touillaud, Marina, Baptiste Fournier, Olivia Pérol, Lidia Delrieu, Aurélie Maire, Elodie Belladame, David Pérol, et al. « Connected device and therapeutic patient education to promote physical activity among women with localised breast cancer (DISCO trial): protocol for a multicentre 2x2 factorial randomised controlled trial ». *BMJ Open* 11, no 9 (13 septembre 2021): e045448. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-045448>.
- Wekre, Stian Lande, Halvor Dagsson Landsverk, Jacky Lautridou, Astrid Hjelde, Jean Pierre Imbert, Costantino Balestra, et Ingrid Eftedal. « Hydration status during commercial saturation diving measured by bioimpedance and urine specific gravity ». *Frontiers in Physiology* 13 (2022). <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2022.971757>.

Socios y centros de usuarios





Notas de literatura

1. Khalil SF, Mohktar MS, Ibrahim F. The Theory and Fundamentals of Bioimpedance Analysis in Clinical Status Monitoring and Diagnosis of Diseases. *Sensors*. 2014;14(6):10895-10928. doi:10.3390/s140610895
2. Bellido D, García-García C, Talluri A, Lukaski HC, García-Almeida JM. Future lines of research on phase angle: Strengths and limitations. *Rev Endocr Metab Disord*. Published online April 12, 2023;1-21. doi:10.1007/s11154-023-09803-7
3. Tapasco-Tapasco LO, Gonzalez-Correa CA, Letourneur A. Phase angle and impedance ratio as meta-inflammation biomarkers after a colon cleansing protocol in a group of overweight young women. *Physiol Meas*. 2024;45(5):055021. doi:10.1088/1361-6579/ad46df
4. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, et al. Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods. *Clin Nutr Edinb Scotl*. 2004;23(5):1226-1243. doi:10.1016/j.clnu.2004.06.004
5. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, et al. Bioelectrical impedance analysis--part II: utilization in clinical practice. *Clin Nutr Edinb Scotl*. 2004;23(6):1430-1453. doi:10.1016/j.clnu.2004.09.012
6. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr*. 2019;38(1):1-9. doi:10.1016/j.clnu.2018.08.002
7. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16-31. doi:10.1093/ageing/afy169
8. Rubino F, Cummings DE, Eckel RH, et al. Definition and diagnostic criteria of clinical obesity. *Lancet Diabetes Endocrinol*. Published online January 2025;S2213858724003164. doi:10.1016/S2213-8587(24)00316-4
9. Donini LM, Busetto L, Bischoff SC, et al. Definition and Diagnostic Criteria for Sarcopenic Obesity: ESPEN and EASO Consensus Statement. *Obes Facts*. 2022;15(3):321-335. doi:10.1159/000521241
10. Mathisen TF, Ackland T, Burke LM, et al. Best practice recommendations for body composition considerations in sport to reduce health and performance risks: a critical review, original survey and expert opinion by a subgroup of the IOC consensus on Relative Energy Deficiency in Sport (REDs). *Br J Sports Med*. 2023;57(17):1148-1160. doi:10.1136/bjsports-2023-106812
11. Deurenberg P, Roubenoff R. Body Composition. *Introd Hum Nutr MJ Gibney HH Vorster FJ Kok - SI Blackwell Publ* 2002. Published online January 1, 2009.
12. Kyle UG, Genton L, Karsegard L, Slosman DO, Pichard C. Single prediction equation for bioelectrical impedance analysis in adults aged 20–94 years. *Nutrition*. 2001;17(3):248-253. doi:10.1016/S0899-9007(00)00553-0
13. Kushner RF, Schoeller DA. Estimation of total body water by bioelectrical impedance analysis. *Am J Clin Nutr*. 1986;44(3):417-424. doi:10.1093/ajcn/44.3.417
14. Deurenberg P, Tagliabue A, Schouten FJ. Multi-frequency impedance for the prediction of extracellular water and total body water. *Br J Nutr*. 1995;73(3):349-358. doi:10.1079/bjn19950038
15. Kyle UG, Genton L, Hans D, Pichard C. Validation of a bioelectrical impedance analysis equation to predict appendicular skeletal muscle mass (ASMM). *Clin Nutr Edinb Scotl*. 2003;22(6):537-543. doi:10.1016/s0261-5614(03)00048-7
16. Espasa-Labrador J, Cebrián-Ponce Á, Galindo-López R, et al. Intra-rater reliability and agreement of a portable bioelectrical impedance analysis device for body composition assessment. *Measurement*. 2026;259:119550. doi:10.1016/j.measurement.2025.119550
17. Moonen HPFX, Van Zanten ARH. Bioelectric impedance analysis for body composition measurement and other potential clinical applications in critical illness. *Curr Opin Crit Care*. 2021;27(4):344-353. doi:10.1097/MCC.0000000000000840
18. Demirci C, Aşçı G, Demirci MS, et al. Impedance ratio: a novel marker and a powerful predictor of mortality in hemodialysis patients. *Int Urol Nephrol*. 2016;48(7):1155-1162. doi:10.1007/s11255-016-1292-1
19. Mulasi U, Kuchnia AJ, Cole AJ, Earthman CP. Bioimpedance at the bedside: current applications, limitations, and opportunities. *Nutr Clin Pract Off Publ Am Soc Parenter Enter Nutr*. 2015;30(2):180-193. doi:10.1177/0884533614568155
20. Barry VG, Peterson CM, Gower BA. Membrane Capacitance from A Bioimpedance Approach: Associations with Insulin Resistance in Relatively Healthy Adults. *Obes Silver Spring Md*. 2020;28(11):2184-2191. doi:10.1002/oby.22977
21. Garr Barry V, Chiang JL, Bowman KG, Johnson KD, Gower BA. Bioimpedance-Derived Membrane Capacitance: Clinically Relevant Sources of Variability, Precision, and Reliability. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;20(1):686. doi:10.3390/ijerph20010686
22. Bartels EM, Sørensen ER, Harrison AP. Multi-frequency bioimpedance in human muscle assessment. *Physiol Rep*. 2015;3(4):e12354. doi:10.14814/phy2.12354
23. Yasutake K, Kumahara H, Shiose K, Kawano M, Michishita R. Association between grip strength and electrical properties measured by bioimpedance spectroscopy in women with dementia aged 77 to 97 years living in group homes. *Med Int*. 2024;4(4):33. doi:10.3892/mi.2024.157



www.aminogram.com

AMINOGRAM SAS

ATHELIA III – 96 Voie Atlas
13600 La Ciotat – France

contact@aminogram.com