



Ein praktischer Leitfaden zu den
Anwendungsmöglichkeiten
der BIA bei Leistungssportlern





Inhalt

- 3 Dem Körperfett auf den Grund gehen
- 4 Wie funktioniert die fortschrittliche Tanita BIA-Messung?
- 5 Verfügbare Messergebnisse
- 6 Genauigkeit und die 4C Validierungsmethode
- 8 Schlüsselbegriffe
- 9 Nutzen von BIA für den Trainer
- 10 Nutzen von BIA für die Physiotherapeuten
- 11 Nutzen von BIA für die Ernährungsberater
- 12 BIA in jedem Stadium einer Sportlerkarriere
- 13 Fallstudie
- 14 Referenzen & Kontaktdetails

Tanita ist weltweit führend auf dem Gebiet der BIA-Technologie, mit mehr als 28 Millionen verkauften BIA-Körperanalysewaagen für den professionellen und privaten Gebrauch.

Die 1923 gegründete Tanita Corporation ist ein Hersteller von medizinischen Gesundheitsprodukten mit internationalem Hauptsitz in Tokio, Japan; der europäische Hauptsitz befindet sich in Amsterdam.

Die fortschrittliche BIA-Technologie von Tanita ist als die genaueste anerkannt und wird durch fortlaufende, unabhängige, wissenschaftliche Forschungen zu Fettleibigkeit, körperlicher Aktivität und Lifestyle-Krankheiten gestützt.

Dem Körperfett auf den Grund gehen

“In der Sportwissenschaft verfolgt die Beurteilung der Körperzusammensetzung verschiedene Ansätze, z.B. die Identifizierung der leistungskritischen Merkmale einer Person, die Evaluierung der Auswirkungen von Trainingsprogrammen und die Planung von Gewichtsstrategien in Sportarten mit Gewichtsklassen”¹

Tanita versteht die Herausforderungen, vor denen Sportwissenschaftler stehen:

Nicht genug Zeit mit den Athleten.

Leichter Zugang zu relevanten Daten.

Rechtfertigung der Entscheidungen.

Die Forderung, ‘härter mit den Athleten zu arbeiten’.

Personalisierte Programme für einzelne Athleten.

Übermittlung der relevanten Körperdaten an den Athleten.

Die Zeit zum Testen und Intervenieren ist wertvoll.

Fachleute aus der gesamten Sportwissenschaft können die BIA nutzen, um ihre aktuellen Praktiken zu verbessern, weitere Einblicke in ihre Athleten zu gewinnen und um Zeit zu sparen.

Das Verständnis der körperlichen Reaktionen auf Sport und Bewegung und wie die Leistung überwacht, analysiert und verbessert werden kann, ist von entscheidender Bedeutung, um Profitrainern dabei zu helfen, das Leistungsniveau ihrer Athleten zu maximieren.

In diesem Dokument erläutern wir Ihnen die fortgeschrittenen Funktionen der segmentalen, mehrfrequenten BIA ~ und stellen dar, wie diese in bestimmten Themenbereichen eingesetzt werden kann.

Die leistungsstarke Anwendung der BIA bei Sportlern bietet die Möglichkeit, alles, was Sie als Trainer veranlassen, zu individualisieren. Die Möglichkeit, dies in einem 30-Sekunden-Test zu tun, ist einzigartig!

Körperzusammensetzung und Bio-Impedanz-Analyse

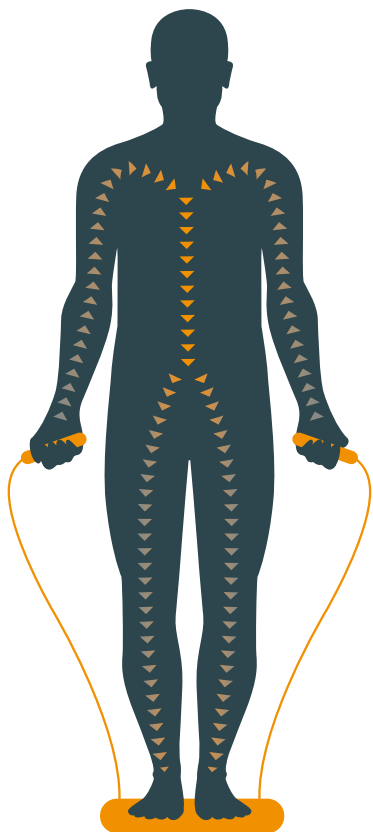
Wie funktioniert die BIA?

Von der Einzel- zur Multifrequenzmessung

Elektroden senden einen ungefährlichen Strom mit einer sehr niedrigen Spannung durch Ihre Füße, Beine und Ihren Bauch.

Bei segmentalen Modellen halten Sie zusätzlich 4 Elektroden in den Händen, und das Signal wird von Arm zu Arm und quer durch den Körper von Hand zu Fuß geleitet.

In der Vergangenheit arbeitete die BIA-Technologie mit einer einzigen Frequenz, doch durch die jüngsten Upgrades ist die Tanita-Multifrequenz-Technologie jetzt in der Lage, die Zellmembran zu durchdringen und bietet dadurch eine viel genauere Interpretation der Körperzusammensetzung.



Was misst die BIA?

Widerstand (R)

Widerstand ist der Effekt auf einen Wechselstrom, der durch den „Widerstand“ oder die energievernichtenden Eigenschaften des Körpers verursacht wird.

Ein geringer Widerstand korrespondiert mit einem hohen Anteil an fettfreier Masse; ein hoher Widerstand steht im Einklang mit einer geringeren Menge an fettfreier Masse.

Der Widerstand hängt mit dem Wassergehalt des Körpers zusammen. Da die fettfreie Masse im Körper zu etwa 75% aus Wasser besteht, ist der Widerstand im Körper proportional zur Menge der fettfreien Masse.

Der Widerstand wird in Ohm gemessen.

Reaktanz (X)

Reaktanz ist die Wirkung auf einen Wechselstrom, die auf die Kapazität oder Energiespeicherung des Körpers zurückzuführen ist.

Gesunde Zellen mit guter zellulärer Integrität sind besser in der Lage, Flüssigkeiten, Nährstoffe und damit auch eine elektrische Ladung aufzunehmen, was zu einer Verzögerung des Stromflusses führt.

Durch die Messung der Reaktanz (oder Verzögerung) ist es möglich, die Größe und Integrität der Körperzellmasse zu bestimmen. Eine hohe Kapazität oder hohe Reaktanz deutet auf große Mengen intakter Zellmembranen hin.

Messungen verfügbar



Gewicht



BMI (Body Mass Index)

Gibt das Verhältnis zwischen Körpergröße und Gewicht an



Körperfett-Masse

Das tatsächliche Gewicht des Fetts in Ihrem Körper



Körperfett in Prozent

Die Menge an Körperfett im Verhältnis zu Ihrem Körpergewicht



Viszerales Fett

Gibt an, wieviel Fett um Ihre Organe im Bauchraum angelagert ist



Gesamt-Körperwasser

Die gesamte Menge an Flüssigkeit in Ihrem Körper als Prozentsatz Ihres Körpergewichts



Intra- und extrazelluläres Wasser*

Anteil an Wasser innerhalb der Zellen im Vergleich zu Wasser außerhalb der Zellen. Ein guter Indikator für Zellgesundheit und Ödeme



Muskelmasse (Magermasse)

Das berechnete Gewicht der Muskeln in Ihrem Körper einschließlich Skelettmuskeln, glatten Muskeln, Herzmuskel und Wasser in Ihren Muskeln

Skelettmuskelmasse

Das Gewicht der Skelettmuskeln allein



BMR (Basal Metabolic Rate)

Zahl der Kalorien, die Ihr Körper im Ruhezustand benötigt



Metabolisches Alter

Altersklasse Ihres Körpers, gemäß Ihres Grundumsatzes



Körperbauwert

bewertet Ihren Körperbau anhand des Verhältnisses von Körperfett zu Muskelmasse



Knochenmineralmasse

Das Gewicht der Knochenmineralmasse in Ihrem Körper



Segmentale Körperzusammensetzung*

Körperfett und Muskeln werden segmental analysiert, um die Verteilung zu beurteilen



Muskelmasse-Balance*

Stellt muskuläre Dysbalancen im Körper dar



Beinmuskel-Score*

Kann ein frühzeitiger Indikator für spätere Gebrechlichkeit sein



Phasenwinkel*

Resultiert aus einer direkten Messung und ist ein Indikator für die Zellgesundheit und -Integrität

Sarkopenie-Index*

Ein Risikoindikator für die individuelle Wahrscheinlichkeit, Sarkopenie zu entwickeln

*nur bei einigen Modellen verfügbar

Wie genau ist die Tanita Bio-Impedanz-Analyse?

Die Tanita BIA-Auswertungen wurden umfassend gegen alternative Methoden zur Bewertung der Körperzusammensetzung validiert, um Präzision, Genauigkeit und wissenschaftliche **Exzellenz zu gewährleisten**.

Unabhängige Studien weltweit heben Tanita als den BIA-**Goldstandard** innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft hervor.

Das Tanita Medical Advisory Board (TMAB) stellt sicher, dass Tanita an der Spitze des wissenschaftlichen Fortschritts bleibt.

Tanita investiert in bahnbrechende Forschungsprojekte, einschließlich der weltweit ersten Kinder-Zentile für Körperfett und Muskelmasse, in die Gesundheit älterer Menschen und in sarkopenische Adipositas.

Preisgekrönte japanische Fertigung, die höchste Qualität garantiert und strenge internationale Qualitätsstandards erfüllt.

Tanita verwendet die 4C-Methode bei der Verfeinerung unserer Algorithmen und Regressionsgleichungen, um die genaueste **Analyse der Bioimpedanz und der Körperzusammensetzung zu gewährleisten**.

Eine weithin anerkannte Einschränkung der BIA für Sportler ist das Fehlen geeigneter Regressionsformeln, da diese für "Normpopulationen" entwickelt wurden. Um dies zu beheben, hat Tanita eine Formel speziell für den Kreis der Athleten entwickelt; verwenden Sie in diesem Fall den **'Athletenmodus'** für optimale Genauigkeit.



Willkommen auf der nächsten Stufe der Genauigkeit

Einführung der 4-Kompartiment-Messung von Tanita

Tanita bietet weiterhin die genaueste Berechnung von Fett, fettfreier Masse (oder Muskelmasse) und Knochenmineraldichte, aber mit der 4C-Überwachung gehen wir sogar noch weiter und liefern eine unvergleichliche 4-Kompartiment-Messung.

Unsere neue 4C-Methode ermöglicht es Ihnen, den Gehalt an Körperfett, Protein, Knochenmineralmasse und Wasser im Körper vollständig zu bestimmen.

Was ist das 4-Kompartiment (4C)-Modell?

Das 4C-Modell unterteilt das Körpergewicht in Fett, Wasser, Mineralien und Eiweiß unter Verwendung der Goldstandard-Methode zur Messung der einzelnen Elemente.

Das 4C-Modell umfasst die Messung von Körpermasse oder -gewicht, Gesamtkörpervolumen (Luftverdrängung), Gesamtkörperwasser (D20) und Knochenmineral (DXA); es ist jedoch eine spezielle Laborausrüstung erforderlich, was die Verfügbarkeit der 4C-Methode für viele Kliniken und Forscher minimiert.

“Das 4-Kompartiment-Modell ist eine Goldstandard-Methode zur Beurteilung der Körperzusammensetzung unter vielen Bedingungen wie Über- und Unterernährung, Hydratation, Adipositas und Sarkopenie.”

Professor Angelo Pietrobelli

Medizinische Fakultät der Universität Verona
TMAB-Mitglied

Fettmasse

97%_{ige}

Genauigkeit im
Vergleich zur
4C-Methode⁽⁹⁾

Fettfreie Masse

98%_{ige}

Genauigkeit im
Vergleich zur
4C-Methode⁽⁹⁾

Muskelmasse

98%_{ige}

Genauigkeit im
Vergleich zur
4C-Methode⁽⁹⁾

Gesamtkörperwasser

98%_{ige}

Genauigkeit im
Vergleich zur
4C-Methode
(D20)⁽⁹⁾

Schlüsselbegriffe



Phasenwinkel (PhA)

Ein Indikator der zellulären Integrität. In vielen klinischen Anwendungen wird er jetzt zunehmend bei Sportlern eingesetzt, die zelluläre Stabilität mit Übertraining und Ermüdung in Verbindung bringen.

Gesamtkörperwasser/Intra- & Extrazelluläres Wasser

Das gesamte Körperwasser kann nun für eine bessere Analyse des Hydratationszustands weiter in ECW und ICW unterteilt werden.

Analyse der segmentalen Muskeln

5-Segment-Analyse für Muskelmasse, Rumpf, linker/rechter Arm, linkes/rechtes Bein.

Vorteile der Tanita-Technologie für Kraft- und Konditionstrainer

Anwendungen von BIA

- Entwicklung der segmentalen Muskulatur verfolgen.^{6,7,11,12}
- Überwachen Sie Veränderungen des Muskels und der Hydratation, um die Periodisierung zu unterstützen.^{3,4,5,7,11,12}
- Hydratationsprüfungen vor und nach dem Training.^{4,5,11}
- Überwachen Sie die Stress- und Überlastungseffekte von Training und Wettkampf, einschließlich des Übertrainingssyndroms.^{3,6,7, 13,14}
- Erstellen und überwachen Sie optimale Verhältnisse zwischen Fettmasse und fettfreier Masse für Athleten in verschiedenen Disziplinen.^{1,4,8,11,12}
- Verfolgen der körperlichen Entwicklung des Nachwuchsteams.¹⁰

Ergebnisse für den Trainer

- Personalisieren & Anpassen der Trainingseinheiten an die individuellen Bedürfnisse der Athleten.
- Effektivere Planung und Periodisierung durch Analyse der Anpassungen.
- Detailliertes "Mapping" der Athleten auf individueller Basis, das auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist und ein Profil erstellt.
- Konkrete Daten zur Wirkung spezifischer Sitzungen, z.B. Hypertrophie.
- Demonstrieren Sie die Wirksamkeit Ihrer Interventionen.

Ergebnisse für den Athleten

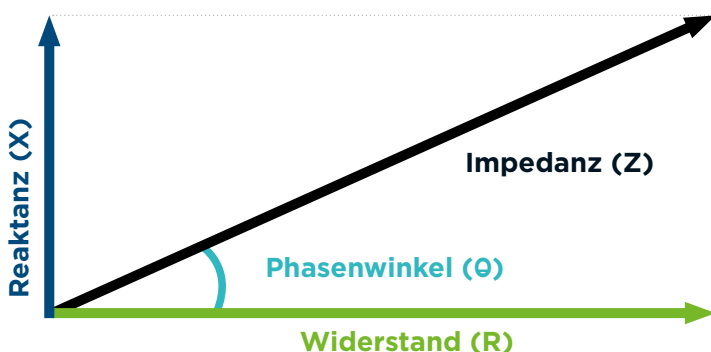
- Eine Ausbildung, die ihren Bedürfnissen als Individuum besser entspricht.
- Größeres Engagement und höhere Motivation.
- Geringeres Verletzungsrisiko.
- Verbesserte Leistung.

Der Phasenwinkel (PhA) zu Beginn ist mit der besten maximalen Durchschnittsleistung assoziiert.³

Der Phasenwinkel (PhA) nahm während der Wettkampftage signifikant ab.²

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{X}{R}$$



Vorteile der Tanita Technologie für Physiotherapeuten

Anwendung der BIA

- Vorbeurteilung von Athleten zur Überprüfung auf biomechanische Ineffizienzen.^{6,7,8,11,12}
- Rehabilitations- und Verletzungspräventionschecks - Überwachung der segmentalen Muskelbalance, um Verletzungen zu verhindern.^{7,8,11,12}
- Rehabilitationsinstrument - Rückkehr der Muskelmasse auf das Niveau vor der Verletzung.^{6,7,8,11,12}
- Überwachung des ECW nach Trauma-Verletzungen.^{4,5,11}
- Fähigkeit, die physiologischen Auswirkungen verschiedener Verletzungen auf einzelne Athleten zu überwachen.^{1,7,8,11,12, 13,14}

Ergebnisse für den Physiotherapeuten

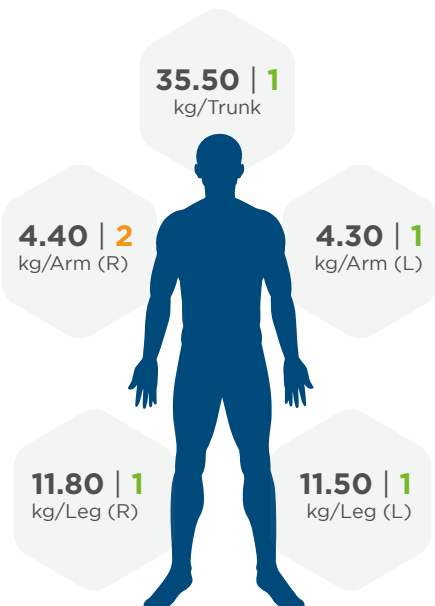
- Verbessertes Verständnis der Physiologie aller Athleten.
- Konkrete Daten zur Überwachung der Rehabilitation nach Verletzungen.
- Individuelle 'Kartierung' von Verletzungen für jeden Athleten. Markierung des Verletzungspotenzials, bevor es passiert.
- Demonstration der Wirksamkeit Ihrer Interventionen.

Ergebnisse für den Athleten

- Schnellere Rückkehr von Verletzungen.
- Sichere Rückkehr nach einer Verletzung.
- Individuelle Rehabilitations- und Genesungsstrategien, die die Leistung verbessern und die Karriere verlängern.
- Besseres Verständnis ihres Körpers, was zu einem stärkeren Engagement in Prä Habilitations- und Genesungsprotokollen führt.

Überwachung der Anforderungen von Training und Wettkampf an den Körper.⁶

Signifikante Korrelation zwischen PhA und Muskelkraft.⁷



Vorteile der Tanita Technologie für Diätassistenten & Ernährungswissenschaftler

Anwendungen der BIA

- Wirksamkeit von Ernährungsprogrammen auf individueller Ebene verfolgen.^{1,2,9}
- Überwachung der Hydratation vor und nach dem Training, einschließlich Wettkampf auf individueller Ebene.^{4,5,11,12}
- Überwachung der Auswirkungen von Nahrungsergänzungsmitteln auf den Flüssigkeitshaushalt und die Körperzusammensetzung.^{4,5,11}
- Beobachten Sie Veränderungen der Körperzusammensetzung nach Ernährungsumstellungen - z.B. vegan.^{9,11}
- Größere Wirkung auf den Sportler durch regelmäßiges Feedback. Ermutigung, sich in die erforderlichen Anpassungen des Lebensstils, die zur Leistungssteigerung beitragen, "einzulassen."^{1,13}

Ergebnisse für den Ernährungswissenschaftler

- Erstellen Sie individuelle Ernährungsrichtlinien für jeden Athleten auf der Grundlage seiner Bedürfnisse.
- Verfolgen Sie mehr als nur Gewichtsveränderungen.
- Die Fähigkeit, die Auswirkungen von Ernährungsumstellungen auf individueller Ebene zu überwachen.
- Den Athleten detailliertes Feedback zu geben.

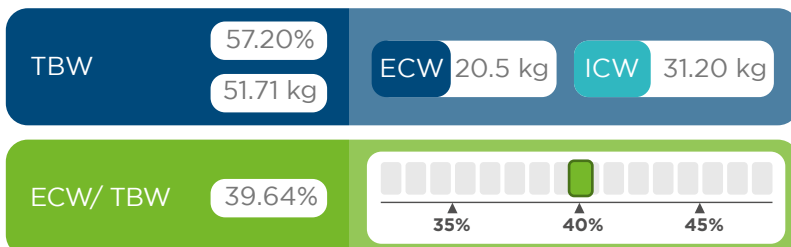
Ergebnisse für den Athleten

- Verstärktes Engagement durch detailliertes Feedback.
- Verbesserte Leistung.
- Gesundere und verbesserte Energiesysteme.
- Längere Karriere.

BIA kann zur Verhinderung von Dehydrierung eingesetzt werden.⁹

Veränderungen der Körperflüssigkeit können verfolgt werden.

Überwachung des Fortschritts einer Rehydratationsstrategie.⁴



Für jede Phase in der Karriere eines Athleten



Junior

- Schwerpunkt auf Gesundheit und Entwicklung.
- Überwachung der gesunden Körperzusammensetzung.
- Eine detaillierte Analyse der sich entwickelnden Muskelmasse ist möglich durch Tanita-Muskelmasse Zentile.¹⁰

Jugend

- Überwachen Sie das Muskel-Fett-Verhältnis, spezifisch für den sich entwickelnden Sportler und die Sportart.
- Nutzen Sie die Tanita Muskelmasse Zentile.¹⁰
- Individualisieren Sie die Daten des Athleten, während Sie beginnen, die Ernährungs- und Trainingsprogramme zu personalisieren.
- Ermöglicht ein regelmäßiges Feedback, um die Motivation und das Engagement junger Athleten zu fördern, wenn sie einen "Lebensstil als Profisportler" anstreben.
- Helfen Sie den sich entwickelnden Körpern, sich besser zu erholen, indem Sie die individuellen Reaktionen auf Training und Wettkampf überwachen.

Profis

- Erweiterte individualisierte Trainingsplanung, die regelmäßig überwacht wird.
- Individualisierung von Prävention, Reha und Erholung für den Athleten, nicht für die Mannschaft oder Sportart begrenzt.
- Helfen Sie mit, die Athleten in ihre persönlichen Pläne einzubinden. Sie können Anpassungen "abseits des Spielfelds bzw. der Trainingsstätte" klar erkennen und Ausreden oder die Gründe, warum sie keinen Plan folgen, ausräumen.
- Bauen Sie als Profi Daten in Ihr Portfolio ein, um Ihre Auswirkungen auf den Sportler zu zeigen.
- Sparen Sie Zeit und tauschen Sie genaue Daten innerhalb Ihres Betreuerstabs aus.
- Nutzen Sie die Technologie für eine breitere Mitarbeiterbasis und tragen Sie so zu einer besseren Arbeitsablauf bei.

Profi-Fußball

Tanita testete eine Woche lang 12 Profifussballer der ersten Mannschaft in Großbritannien.

Mit Hilfe dieser Daten konnten die Mitarbeiter die Trainingseinheiten anpassen und individuelle Strategien zur Vorbeugung und Genesung entwickeln. Es wurde sichergestellt, dass die Spieler in optimaler Verfassung für die Spiele waren.

Obwohl viele Sportwissenschaftler die unten aufgeführten Daten "wie erwartet" sehen werden, werden sie nicht täglich konsequent überwacht.

Da wir wissen, dass die individuellen Reaktionen der Athleten unterschiedlich sind, erholen sie sich auch unterschiedlich schnell. Der einzig wahre Weg zur Individualisierung ist die Überwachung und Anpassung der Trainertätigkeit. Der Einsatz der Tanita Technologie ermöglicht Ihnen dies und maximiert so das Leistungspotenzial jedes einzelnen Athleten.

Während seiner Zeit beim Notts County FC setzte der Ernährungsberater Matt Lawson die Tanita Technologie ein.

“Unsere Mannschaften haben in den letzten 15 Spielminuten mehr “Last Minute Tore” erzielt als in der Geschichte des Vereins. Aufgrund der verbesserten Ernährung und der intensiveren Betreuung waren die Spieler topfit, was sie deshalb geliebt haben, weil es sie erfolgreicher gemacht hat”.



75%

der Spieler zeigten in mindestens einer Trainingseinheit einen Gewichtsverlust

67%

der Spieler zeigten einen Verlust an Gesamtkörperwasser

83%

der Spieler zeigten einen verringerten Phasenwinkel

67%

der Spieler zeigten eine Verringerung des intrazellulären Wasserspiegels

10%

der Spieler zeigten bei jeder Trainingseinheit eine Abnahme von Gewicht, Gesamtkörperwasser, intrazellulären Wasser und Phasenwinkel

Referenzen

1. Moon JR. Body composition in athletes and sports nutrition: an examination of the bioimpedance analysis technique. Eur J Clin Nutr Nature Publishing Group. 2013;67(S1):S54–9.
2. Marra M, Da Prat B, Montagnese C, Sgroi M, Sicilia G, Caldara A, et al. Body composition changes in professional cyclists during the 2011 Giro d'Italia, a 3-week stage race. Nutr Ther Metab. 2014;32(1):31–4.
3. Pollastri L, Lanfranconi F, Tredici G, Burtscher M, Gatterer H. Body water status and short-term maximal power output during a multistage road bicycle race (Giro d'Italia 2014). Int J Sports Med. 2015;37(04):329–33.
4. Case study: using monitoring of body composition data obtained by bioimpedance, in training of an elite male runner Julien Rebeyrola *, Marie-Valérie Morenoa , Eva Ribbea , Arnaud Vannicatteb a BioparHom, Sport Research Department, Savoie Technolac, BP238, 73370 Le Bourget du Lac, France b University of Technology of Compiègne, Elite Sport Department, 60203 Compiègne, France.
5. Identifying Athlete Body Fluid Changes During a Competitive Season With Bioelectrical Impedance Vector Analysis - Francesco Campa, Catarina N. Matias, Elisabetta Marini, Steven B. Heymsfield, Stefania Toselli, Luís B. Sardinha and Analiza M. Silva - 2019.
6. Marra M, Da Prat B, Montagnese C, Caldara A, Sammarco R, Pisanisi F, et al. Segmental bioimpedance analysis in professional cyclists during a three week stage race. Physiol Meas IOP Publishing. 2016;37(7):1035–40.
7. Mala L, Maly T, Camilleri R, Dornowski M, Zahalka F, Petr M, et al. Gender differences in strength lateral asymmetries, limbs morphology and body composition in adolescent judo athletes. Arch Budo. 2017;13:377–85. - Tanita MC980.
8. Marini E, Campa F, Buffa R, Stagi S, Matias CN, Toselli S, et al. Phase angle and bioelectrical impedance vector analysis in the evaluation of body composition in athletes. Clin Nutr. 2019.
9. Nishizawa, M & Ikeda, Y (2018) 'Effectiveness of measuring body composition and metabolism in diet'. Metabolic Sensing - Learn the Metabolism in Health, Dieting, Beauty, Medicine and Brain. CMC Publishing Co., Chapter 6, Page 49.
10. Muscle mass centile curves for children - McCarthy, Prentice & Jebb, MRC Human Research , Cambridge, UK, 2011.
11. Pietrobelli et al (2014) Sarcopenic obesity: clinical diagnostic potential of 8-electrode multi-segment BIA. Pennington Biomedical Research Center, USA
12. Lee, Jihye et al (2016) 'Associations of Sarcopenia and Sarcopenic Obesity With Metabolic Syndrome Considering Both Muscle Mass and Muscle Strength' Journal of preventive medicine and public health. vol. 49,1.
13. Levi Micheli M, Pagani L, Marella M, Gulisano M, Piccoli A, Angelini F, et al. Bioimpedance and impedance vector patterns as predictors of league level in male soccer players. Int J Sports Physiol Perform. 2014;9(3):532–9.
14. Carrasco-Marginet M, Castizo-Olier J, Rodríguez-Zamora L, Iglesias X, Rodríguez FA, Chaverri D, et al. Bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) for measuring the hydration status in young elite synchronized swimmers. PLoS One. 2017;12(6):1

Kontaktieren Sie uns:

Tanita Europe BV UK office: Heilbronner Str. 72, 70191 Stuttgart

Tel: (+49) 0711-34208991

Für weitere Informationen darüber, wie TANITA Sie unterstützen könnte, wenden Sie sich bitte, **Martin Hofmann** – Head of Fitness & Sport Tanita DACH

Mobil: (+49) 0151-61103136

Email: martin.hofmann@tanita.eu