

IMPEDENZIOMETRIA : È una metodica non invasiva che consente di analizzare la composizione corporea in pochi secondi grazie alla rilevazione dell'impedenza, ovvero della "resistenza" opposta dall'organismo al passaggio di una corrente elettrica alternata di bassa frequenza e quindi tramite la misura in continuo delle proprietà elettriche dei tessuti. La corrente viene veicolata da quattro elettrodi in gel posti sulla mano e sul piede.

Il sensore dell'apparecchio misura i valori bioelettrici di:

- Resistenza: misura dell'opposizione dei liquidi corporei al passaggio di una corrente elettrica
- Reattanza: opposizione di un condensatore, in questo caso le cellule, al passaggio di corrente alternata
- Impedenza: l'opposizione complessiva di un conduttore (corpo umano) al passaggio di corrente alternata
- Angolo di Fase: il rapporto fra la Resistenza e la Reattanza.

Con questi valori, combinati a dati quali età, sesso, peso, attività fisica ed altezza del paziente, è possibile ottenere un'analisi completa in grado di discriminare se le oscillazioni di peso sono imputabili a oscillazioni di liquidi, massa cellulare o massa grassa. In particolare, è possibile ottenere vari parametri:

- Acqua corporea totale (TBW)
- Acqua extracellulare (ECW)
- Acqua intracellulare (ICW)
- Massa cellulare (BCM)
- Massa magra (FFM): tessuti + organi
- Massa grassa (FM)
- Massa muscolare (MM)
- Metabolismo basale correlato alla massa cellulare.

Il corpo umano è costituito per circa due terzi da acqua, suddivisa nei compartimenti extra (ECW) e intracellulare (ICW). Uno stato di idratazione extra/intracellulare ben bilanciato è la prima condizione per un corretto funzionamento metabolico. L'acqua corporea costituisce la maggior parte della massa cellulare (BCM), che comprende tutte le cellule viventi ed è la componente metabolicamente attiva dell'organismo. Da essa si determina con grande precisione il metabolismo basale del paziente. Acqua e massa cellulare costituiscono la massa magra (FFM), dalla quale si può discernere anche la massa muscolare. La massa grassa (FM) invece è composta da lipidi, grasso essenziale e tessuto adiposo. A livello bioelettrico è un pessimo conduttore, poiché la sua struttura è pressochè priva di acqua. La scarsa conducibilità della massa grassa impedisce il flusso della corrente elettrica, perciò ipotizzando un'idratazione costante della massa magra, la massa grassa viene calcolata per differenza con il peso corporeo.

Per l'esame bioimpedenziometrico viene utilizzato lo strumento Bia 101, clinicamente e scientificamente validato, molto utile per avere informazioni su alcuni importanti parametri. Vi sono oltre 3.000 pubblicazioni scientifiche sulle più importanti riviste medico-scientifiche su di esso ed è considerato da 30 anni uno standard scientifico in tutto il mondo.



L'analisi di bioimpedenza si basa sulla misura della resistenza opposta dal corpo umano al passaggio di una corrente alternata. L'analisi BIA standard (eseguito con lo strumento Akern BIA 101) consiste nell'iniezione di una corrente alternata ad una frequenza fissa di 50 kHz in un soggetto. Ciò avviene per via transcutanea, tramite due elettrodi di superficie (denominati iniettori). Una seconda coppia di elettrodi (denominati sensori) ha il compito di registrare la resistenza del nostro organismo al passaggio della corrente applicata. Questa opposizione al passaggio della corrente è denominata Impedenza (Z). L'impedenza consta di due diverse

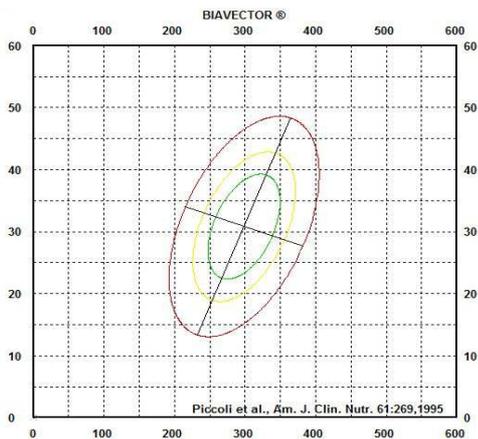
componenti: la resistenza e la reattanza.

Tutte le strutture biologiche offrono una resistenza (Resistenza, R_z) al passaggio di una corrente elettrica che rappresenta la forza che un conduttore oppone al passaggio della corrente. I tessuti privi di grasso sono buoni conduttori: essi sono ricchi di fluidi corporei che oppongono al passaggio della corrente alternata una bassa resistenza. Al contrario i tessuti adiposi e le ossa sono cattivi conduttori in quanto poveri di fluidi ed elettroliti, divenendo così una via elettrica fortemente resistiva.

La Reattanza (X_C), conosciuta anche come resistenza capacitiva, è la forza che un condensatore oppone al passaggio di una corrente elettrica. Le cellule presenti nell'organismo si comportano come dei condensatori che oppongono alla corrente alternata una resistenza capacitiva. La reattanza è quindi una misura indiretta delle membrane cellulari integre ed è proporzionale alla massa cellulare corporea. La bioimpedenziometria è lo strumento validato scientificamente che permette di effettuare un'analisi di composizione corporea non invasiva con modello tricompartmentale. Tramite la semplice apposizione di quattro elettrodi di superficie, il sensore misura i valori bioelettrici di Resistenza (abbinata ai liquidi corporei) e Reattanza (abbinata ai solidi corporei) presenti nel corpo umano. Le misure vengono inserite nel software Bodygram Plus in dotazione per ottenere una completa analisi di composizione corporea in termini di:

- Acqua Totale in litri e in percentuale
- Acqua Intracellulare in litri e in percentuale
- Acqua Extracellulare in litri e in percentuale
- Rapporto tra Massa Intracellulare ed Extracellulare
- Angolo di fase
- Indice di Massa Corporea (BMI)
- Indice di Massa Cellulare Corporea (BCMI)
- Massa Cellulare in kg e in percentuale
- Massa Grassa in kg e in percentuale
- Massa Magra in kg e in percentuale
- Massa Muscolare in kg e in percentuale
- Rapporto di scambio Sodio/Potassio
- Metabolismo basale in kcal
- Nomogrammi di idratazione e di cellularità
- Indice di Idratazione
- Biavector®: per la valutazione dell'assetto idrico
- Biagram®: per la valutazione dell'assetto nutrizionale

La tecnica Biavector®(BIVA) : analisi vettoriale d'impedenza tramite nomogramma Biavector®, BIVA = Bioelectrical Impedance Vector Analysis, in italiano analisi vettoriale dell'impedenza bioelettrica, fornisce uno schema interpretativo immediato sullo stato d'idratazione del soggetto. I valori bioelettrici di Resistenza (R_z) e Reattanza (X_c) misurati dallo strumento sono divisi per la statura in metri (si ottiene la resistività specifica del corpo in Ohm/metro) ed il risultato riportato sul grafo.



Il Biagram è la trasposizione grafica dei valori di Reattanza (ascisse) e di Angolo di fase (ordinate), considerando come modello elettrico equivalente ai tessuti conduttivi un ripartitore RC.

(Resistenza+Condensatore, ossia Fluidi e Membrane Cellulari)

L'intervallo di normalità è rappresentato dalla fascia delimitata dalle due rette parallele facilmente identificabili sul grafo.

Questo approccio non richiede l'utilizzo di alcun parametro antropometrico e permette di classificare la proporzione intra-extra cellulare.

I valori ottenuti dallo strumento se rientrano nella fascia compresa fra le due rette, indicano un sostanziale equilibrio fra questi due spazi.

Posizionandosi sotto o sopra la fascia, significa riscontrare una sproporzione fra gli spazi, rispettivamente con prevalenza extracellulare (in basso) o intracellulare (in alto)

- BCM = Body Cell Mass, massa cellulare
- ECM = Extra Cellular Mass, massa extracellulare
- ECM + BCM = Massa Magra
- BCMI = Body Cell Mass Index = $BCM / (altezza * altezza)$

Nel Modulo Interpretive sono presenti le funzionalità comprese nella versione Basics con l'aggiunta dei seguenti parametri:

- FFMI - Fat-Free Mass Index
- MQI - Muscle quality Index
- SMI - Skeletal Muscle Index
- FMI - Fat Mass Index
- Vectorial Assistant (interpretazione guidata dell'analisi)
- Hydragram™: Scala dell'idratazione effettiva
- Nutrigran™: Scala della Nutrizione (CICr24h/htm)
- SPA : Standardized Phase Angle

Utilizzo dei percentili di FFMI (Fat Free Mass Index), FMI (Fat Mass Index) e BCMI (Body Cell Mass Index) per la valutazione nel tempo dello stato nutrizionale. Misura della Massa appendicolare per controllo degli stati di sarcopenia. Valutazione della massa muscolare con standard internazionali SMI Skeletal Muscle Mass Index, ASMMI Appendicular Skeletal Muscle Mass Index.

FFMI - Fat-Free Mass Index & FMI Fat Mass Index Parametri utilizzati nella valutazione clinica dei deficit di massa magra, con o senza eccesso di massa grassa (obesità sarcopenica). Se il BMI è legato alla "quantità" di massa corporea, l'FFMI, FMI e BCMI sono espressione della "qualità".

I valori di normalità coprono un'estesa fascia di età (18-98 anni).

Il sistema, denominato Hydragram®, è una scala numerica di idratazione, indipendente dal peso del soggetto, che identifica la percentuale di idratazione della Massa Magra per un rapido riconoscimento di stati fisiologici quali l'iperidratazione e la disidratazione, permettendo allo stesso tempo una stima più corretta della Massa Grassa e della Massa Magra.

Il sistema Nutrigram® è una scala di valutazione della nutrizione proteica/energetica

Da oggi è possibile valutare lo stato nutrizionale con un indice indipendente dal peso e dai modelli di composizione corporea. La stima dell'escrezione della creatinina (Ucr/24h) viene eseguita per mezzo dell'analisi della quantità di massa cellulare rilevata dal sensore. La Creatinina è un prodotto indiretto delle cellule del muscolo, maggior costituente della massa cellulare. La quantità di creatinina espulsa è pressoché costante nell'arco delle 24 ore ed è scarsamente influenzata da altri fattori. La quota prodotta è quindi strettamente correlata alla quantità di massa cellulare presente nell'individuo.

Un "Creatinine height index" specifico e immediato, basato sulla massa cellulare. Il risultato viene normalizzato sull'altezza del soggetto e classificato grazie alla tecnica di impedenza vettoriale in quattro intervalli. La rappresentazione grafica a colori offre una semplice e immediata identificazione degli stati alterati di malnutrizione energetica e/o proteica.

Inoltre, nel modulo Gestione Ponderale sono presenti le funzionalità comprese nella versione Basics con l'aggiunta delle seguenti funzionalità:

- Calcolo del dispendio energetico (BMR x PAL)
- Weight-Loss Assistant: Computo calo ponderale e relativo grafico delta/tempo
- Input apporto calorico, peso da perdere, durata nel tempo
- Funzione METs -Metabolic equivalents su 32 attività sportive
- Funzione PAL Physical activity level

Questo modulo si occupa di seguire la perdita ponderale di un soggetto considerando il metabolismo basale, il PAL e le eventuali attività sportive effettuate durante la settimana. L'applicazione calcola l'andamento del calo ponderale, con e senza attività, evidenziando una zona di tolleranza ideale della perdita di peso e confrontandola con il peso misurato ad ogni esame. Il professionista può quindi modificare l'apporto energetico giornaliero, la durata della perdita ponderale ed il target BMI in base alle proprie esigenze ponendo un'accento sulla attività fisica, come importante supporto nel dimagrimento.