

“CENTRO DI RICERCA” SCIENZA & SPORT

Scheda Informativa

Enti promotori

Il CONI Modena , l' Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia - Scuola di Specialità in Medicina dello Sport - e la Scuola Regionale dello Sport

Programma

Il “*Centro Di Ricerca Scienza & Sport*” di Screening Funzionale, situato presso i locali del CONI Comitato Provinciale di Modena avrà come obiettivi :

- **Ricerca:** promozione e partecipazione a protocolli scientifici di ricerca clinica ed epidemiologica in ambito sportivo
- **Formazione e Aggiornamento:** organizzazione e partecipazione a corsi, seminari, incontri e congressi, a carattere regionale, nazionale e internazionale indirizzati a fornire le conoscenze di base per la valutazione dello stato nutrizionale in condizioni fisiologiche e patologiche
- **Divulgazione** degli studi e ricerche finalizzate alla realizzazione articoli, opuscoli, libri, materiale didattico ed audiovisivo.

Il centro si propone, quindi, offrendo un approccio di Valutazione dello Stato Nutrizionale e Funzionale integrato con le più recenti acquisizioni tecnologiche di ricerca nella pratica sportiva, di contribuire sia alla promozione della ricerca stessa, sia alla formazione Specialistica delle figure operanti in tale settore.

Premessa

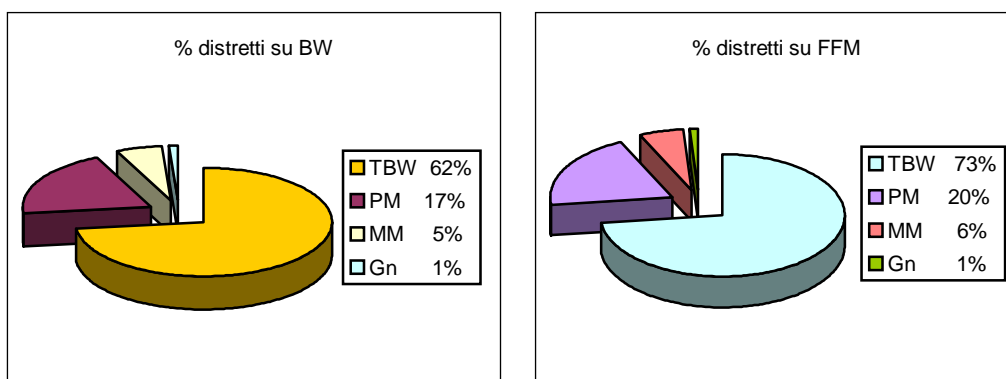
Lo stato nutrizionale dipende dall'introduzione, dall'assorbimento e dall'utilizzazione dei nutrienti introdotti attraverso la dieta. Questa affermazione è corretta per tutti gli individui, tuttavia nei soggetti praticanti attività fisica dobbiamo aggiungere due variabili che, più o meno direttamente, influenzano ulteriormente lo stato di nutrizione: la variabile biologica, cioè le caratteristiche intrinseche e peculiari di ciascun individuo, e la variabile psico-sociale, cioè il rapporto, delicato e complesso, che si instaura tra psiche, risultati possibili, risultati attesi ed aspettative sia del soggetto stesso sia del suo *entourage*. Quest'ultima, pur influenzando lo stato di nutrizione, andrebbe sempre valutata da uno specialista dedicato. Fatte queste premesse dobbiamo anche considerare che, ormai da diversi anni, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS/WHO) sottolinea la relazione biunivoca esistente tra stato di salute e stato nutrizionale. Possiamo quindi affermare che il deterioramento, per eccesso o per difetto, dello stato di nutrizione influenzi lo stato di salute e viceversa. Questo ci permette di superare la definizione iniziale di stato di nutrizione che mostra un contenuto limitato per quanto riguarda gli aspetti clinici della valutazione dello stato nutrizionale. Possiamo così elaborare una definizione "operativa", fatta propria da questo Centro, fondata sulla relazione esistente tra composizione corporea, funzionalità corporea, bilancio energetico, stile di vita e stato di salute.

Lo stato nutrizionale nell'uomo condiziona, quindi, non solo la sua attività fisica, ma varie patologie, intervenendo sulla morbilità e mortalità. Inoltre variazioni dello stato nutrizionale in soggetti sani, considerate nel tempo come parafisiologiche, si sono mostrate importanti nel condizionare la qualità di vita e la speranza di vita stessa.

L'approccio completo ed integrato della **Valutazione dello Stato Nutrizionale in area motoria** prevede l'utilizzo delle seguenti metodiche

Valutazione dei Distretti Corporei

La pratica sportiva è uno dei fattori che, nel medio e lungo termine, è in grado di influenzare la composizione corporea di un soggetto. Lo studio quindi, delle modificazioni dei distretti corporei massa grassa (FM), massa magra (FFM), acqua corporea totale (TBW) e sottodistretti intracellulare (ICW) e extra cellulare (ECW), in funzione dell'attività motoria è un dato indispensabile per poter meglio definire lo stato nutrizionale (SN) di chi pratica sport.



MODELLO MULTICOMPARTIMENTALE BW: peso; TBW: Acqua Totale; PM: Proteine; MM: Minerali; Gn: Glicogeno; FFM: Massa magra.

MASSA MAGRA (FFM) è la risultante della somma di acqua corporea totale (73% della massa magra) proteine (20% di massa magra), minerali (6% di massa magra) glicogeno (1% di massa magra).

MASSA GRASSA(FAT) è data dal grasso essenziale, costituito da quello contenuto nel midollo osseo, nel cuore, nei polmoni, nel fegato, nella milza, nei reni, nell'intestino, nei muscoli e nei tessuti ricchi di lipidi del sistema nervoso centrale. Le normali funzioni fisiologiche necessitano di questo grasso. L' altra quota di grasso corporeo è data dal grasso di deposito costituito dall'accumulo di grasso nel tessuto adiposo. Il grasso di deposito comprende il grasso viscerale e il grasso sottocutaneo.

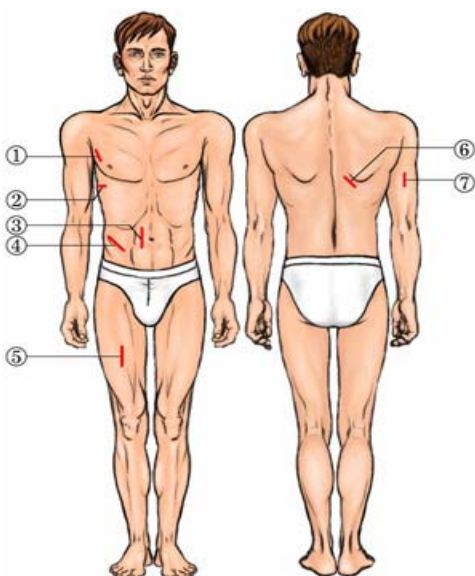
La valutazione di tali distretti si avvale di diverse metodiche; in ambito sportivo possiamo considerare: antropometria, assorbiometria a doppio raggio X (DXA), pletismografia ad aria (BOD POD), analisi dell'impedenza bioelettrica (BIA) e tecniche diluimetriche per la misurazione diretta del comparto idrico dell'uomo

Analisi Antropometrica

Consiste nella misurazione di alcune caratteristiche biologiche dell'uomo influenzate dalla nutrizione. Questo ci permette di monitorare anche variazioni della composizione corporea, che si pongono in relazione con lo stato di salute. A tale scopo le misure di più frequente utilizzo sono rappresentate da peso ed altezza (che forniscono gli indici pondero - staturali), da alcune pliche cutanee e da alcune circonferenze di parti del corpo. Tali parametri ci permettono di:

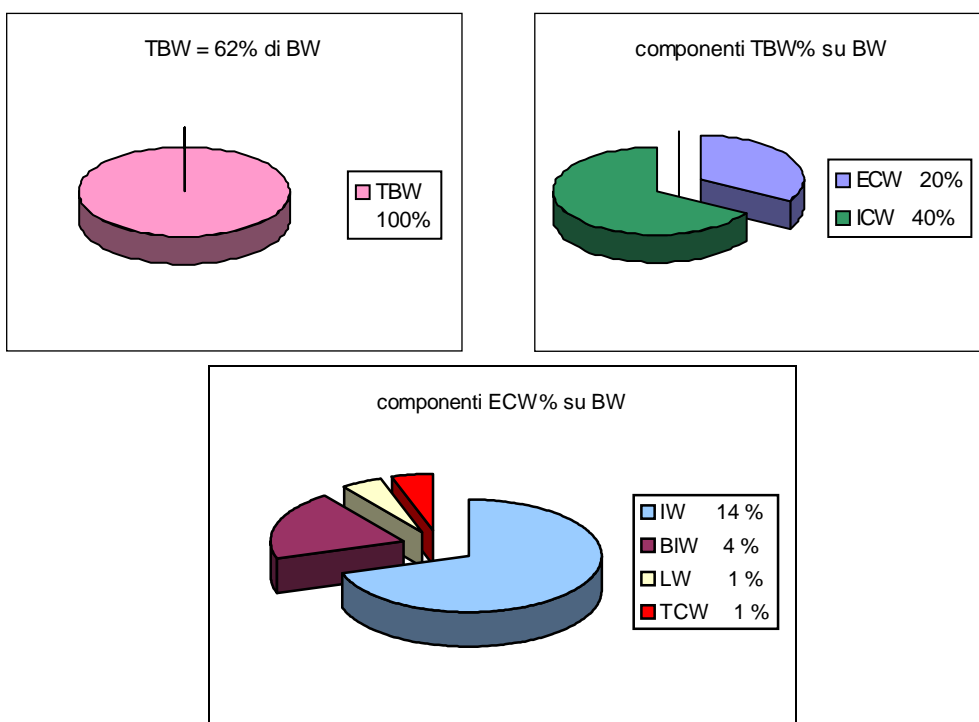
- ✓ stabilire il grado di adiposità magrezza,
- ✓ calcolare le aree muscolo adipose degli arti,
- ✓ individuare fattori di rischio di malattia
- ✓ valutare la massa grassa (FM) e la massa magra (FFM)

Misurazioni delle pliche cutanee mediante l'utilizzo di un plicometro: le pliche più frequentemente utilizzate per la valutazione della composizione corporea sono: tricipitale, bicipitale, sottoscapolare, sovrailiaca, addominale, coscia anteriore. Misurazioni delle Circonferenze corporee mediante un nastro metrico di plastica: le circonferenze più frequentemente utilizzate per la valutazione della composizione corporea sono: braccio, vita, fianchi, radice coscia.



Analisi Impedenzometria BIA

L'analisi dell'impedenza bioelettrica (BIA, bioelectrical impedance analysis) consente la predizione non invasiva di TBW (Acqua Totale dell'organismo umano) e di ECW (che si trova fuori dalle cellule) e ICW (all'interno delle cellule della FFM). Questa metodica si basa sul principio per cui l'impedenza (Z) del corpo umano ad una data corrente alternata (c.a.) è inversamente proporzionale al suo contenuto in acqua ed elettroliti. A basse frequenze (≤ 5 kHz) l'impedenza elettrica è adatta a stimare l'acqua extracellulare (ECW) mentre ad alte frequenze (≥ 100 kHz) misura l'acqua corporea totale (TBW) in quanto è in grado di superare il condensatore naturale rappresentato dalle membrane cellulari penetrando così tutti i fluidi. Di conseguenza, con la BIA, l'impedenza alla corrente è dipendente dalla quantità di acqua corporea totale, la quale a sua volta è in relazione alla FFM, alla densità corporea e alla percentuale di grasso.

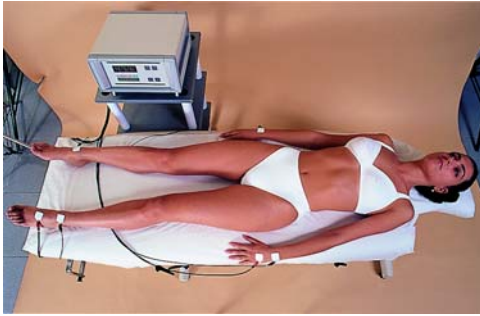


Distretti idrici

BW: peso corporeo ; **TBW:** Acqua totale corporea; **ECW:** Acqua extracellulare ; **ICW:** Acqua intracellulare;
IW: Acqua interstiziale; **BIW:** sangue; **LW:** linfa; **TCW:** Acqua transcellulare.

Sono presenti nel Centro tre diversi strumentazioni BIA

- ✓ Impedenzometro tattile 8 polare TANITA MC 190
- ✓ Impedenzometro tetra polare BIA 101 AKERN SRL
- ✓ Impedenzometro Human-Im Plus II DS MEDICA



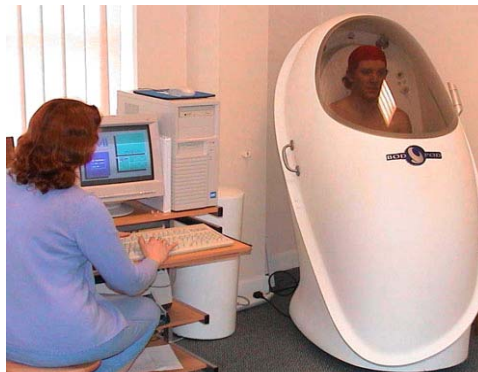
Verranno valutati, con i loro diversi software:

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)
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
Nomogrammi di idratazione e di cellularità
Indice di Idratazione

Tale analisi consentirà di:

- ✓ Impostare, ottimizzare e monitorare meglio i programmi d'allenamento tramite il controllo dello stato d'idratazione sia a livello amatoriale sia agonistico
- ✓ verificare situazioni cataboliche a seguito di allenamento intenso e/o mancata introduzione della corretta quantità proteica
- ✓ prevenire stati di disidratazione acuta e relativa caduta di performance

Analisi - Pletismografia ad aria (Bod Pod)



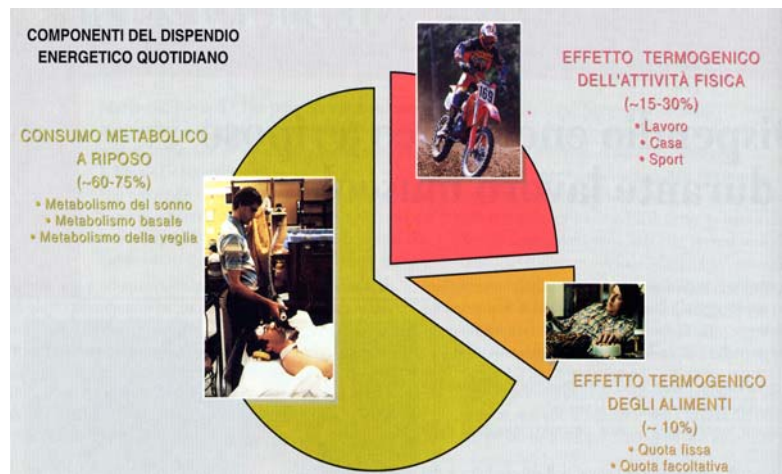
Questa metodica rappresenta l'evoluzione della pesata idrostatica in cui, attraverso una serie di costanti e di formule, sfruttando il principio di Archimede, si calcola la FM immergendo completamente il soggetto in acqua. La pletismografia ad aria, o BOD POD™, risulta essere di più facile esecuzione e maggiormente accettata dal soggetto: questo strumento sostituisce il fluido acqua con il fluido aria sfruttando non più il principio di Archimede, ma la legge di Boyle. In questo modo viene misurato direttamente il volume corporeo ed, utilizzando le stesse formule della pesata idrostatica, il Bod Pod è in grado di fornire in modo semplice e pratico stime di densità corporea, FM e FFM.

Analisi del dispendio calorico - Valutazione del Metabolismo Basale

Il dispendio energetico giornaliero nell'uomo (TEE) comprende il dispendio energetico basale (BEE), l'effetto termico del cibo (TEF), l'attività fisica (ACT) e altre componenti "minori". Nelle attività sportive le voci voce BEE e ACT devono essere ben valutate e quando possibile, misurata direttamente. La BEE rappresenta, di norma, la maggior componente di TEE (60-75%). Poiché FM contribuisce solo al 5% di BEE, il dispendio energetico basale offre una misura indiretta della FFM.

La tecnica utilizzata per misurare BEE è la calorimetria indiretta. Questa metodica assume che l'energia prodotta dalla combustione dei macronutrienti all'interno del corpo umano sia uguale a quella prodotta all'interno di una bomba calorimetrica. In tal modo è possibile stimare la produzione di energia dal consumo di O_2 (VO_2), dalla produzione di CO_2 (VCO_2) e dall'eliminazione urinaria di azoto.

Lo strumento utilizzato per la misura del dato Metabolico Basale il **calorimetro VMAX 2900**



Nell'adulto sedentario, ACT rappresenta il 15-30% di

TEE. La misurazione di ACT può essere effettuata utilizzando la calorimetria indiretta in corso di attività fisica, ciò ci permette di misurare direttamente le esigenze caloriche dell'atleta in relazione anche alle varie attività, pre-gara, prestazione e recupero, al fine di ottimizzare la programmazione dell'allenamento e l'apporto nutrizionale

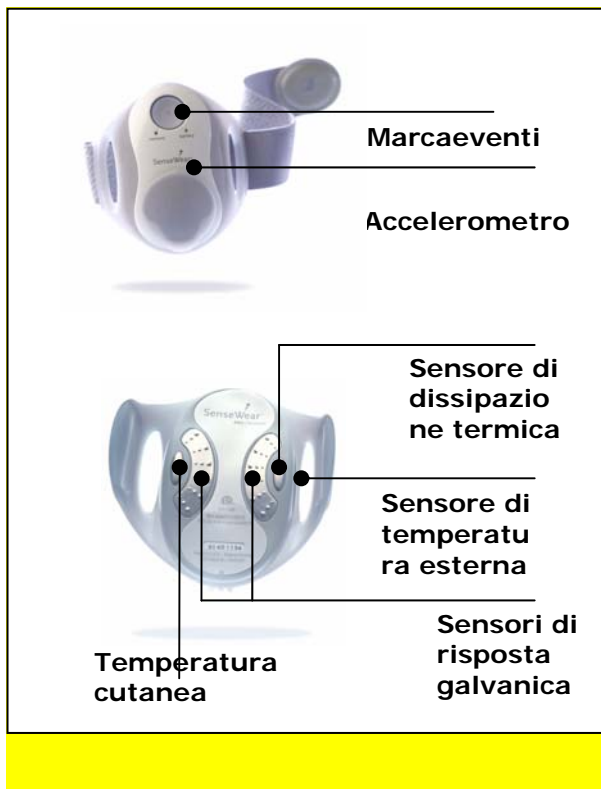
A tal fine utilizzeremo l'apparecchio **Oxicon Mobile**



Valutazione dello stile di vita

- *Armband InnerView Professional*

Questo innovativo dispositivo della Body Media Inc, grazie alle sue ridotte dimensioni ed al fatto che può essere "indossato" anche per 15 giorni continuativi, consente di monitorare diversi parametri del soggetto come il ritmo sonno veglia, l'attività motoria e la sedentarietà, la presenza o meno di stress emotivi. Questi dati risultano molto utili per prescrivere e monitorare protocolli di attività motoria anche con valenza terapeutica.



- **Consumo Energetico :**
 - Resting Energy Expenditure (REE)
 - Activity Energy Expenditure (AEE)
 - Total Energy Expenditure (TEE)
- **Sonno :**
 - Inizio e fine del sonno, risvegli
 - Efficienza del Sonno
 - interruzioni
- **Stati di attività, contesti :**
 - Riposo
 - Mozione passiva/viaggio su veicolo
 - Attivita' specifiche (es. Seduto, cammino, corsa, salita)

Valutazione Funzionale specifica in area motoria

Il Centro è dotato di:

- VMAX2900, che consente di effettuare misure spirometriche di base e complete “breath by breath” oltre alla misurazione dei gas respiratori (produzione di CO₂ e consumo di O₂) ed alla calorimetria indiretta;
- Cardio soft ECG: sistema completo per l’acquisizione ed analisi a 12 derivazioni ECG con collegamento simultaneo e diretto al sistema di ergospirometria VMAX 2900;
- Cicloergometro a freno elettromagnetico carico di lavoro 20-990 W, carico indipendente della velocità di pedalata;
- Oxicon Mobile: sistema portatile per l’analisi dei gas respiratori;
- Cardiofrequenzimetri

Tale dotazione tecnologica consente di effettuare test indiretti di valutazione funzionale sia per i fattori metabolici anaerobici tramite l’interpolazione dei parametri: tempo, carico supportato, frequenza e funzionalità cardiaca sia per quelli aerobici interpolando i parametri: tempo, carico supportato progressivo, frequenza e funzionalità cardiaca, consumo di O₂ e produzione di CO₂. In particolare potranno essere analizzati la ventilazione polmonare, le frazioni dei gas respiratori, la soglia anaerobica, lo stato del metabolismo energetico, la risposta cardio-polmonare. I test potranno essere condotti direttamente in laboratorio al cicloergometro con protocolli triangolari lineari, triangolari a step e rettangolari, oppure sul “campo” grazie all’attrezzatura mobile anche in abbinamento ai più comuni test utilizzati dai preparatori atletici.



Valutazione dell 'introito Energetico

Al livello più semplice, l’introito di energia e nutrienti viene valutato attraverso l’analisi degli alimenti assunti nel giorno precedente (24-hr recall). In generale, per ottenere una valutazione accurata dell’introito di energia è necessario un diario alimentare *prospettico* della durata di almeno 7 giorni (7DD, 7-day diary). I questionari che valutano la frequenza di assunzione degli alimenti sono utili nella ricerca, ma hanno un interesse più limitato nella pratica clinica, dove l’interesse è incentrato sul *singolo* e non sulla popolazione. Nel centro sono operative le banche date bromatologiche che permettono attraverso software dedicati di individuare, attraverso la scomposizione dei nutrienti e pietanze, il reale consumo di energia, proteine, lipidi e carboidrati assunta dal soggetto nelle 24 ore.

Conclusioni

Se nel soggetto normale la relazione tra stato di salute, stato nutrizionale e funzionale si sta imponendo in tutta la sua importanza, a maggior ragione dovrebbe essere valutata in ambito sportivo dove influenza nel breve termine la *performance* dell’atleta. Inoltre l’atleta nella sua attività va incontro a rapide modificazioni metaboliche che possono essere monitorate e quantificate attraverso lo studio di tale relazione.