

NOZIONI BASILARI DI ALIMENTAZIONE UMANA

Prof. Roberto Calcagno

Gli alimenti che giornalmente ingeriamo rappresentano il carburante per le necessità energetiche del nostro organismo.

Il bisogno di energia si situa a 2 livelli:

il primo, che rappresenta il fabbisogno minimo per la sopravvivenza degli organi della vita vegetativa, è definito **metabolismo basale**, indicato con la sigla **B.M.** o **M.B.**, viene calcolato con notevole precisione in laboratorio, tramite lo pirometro di Benedict e Roth.

Bisogno energetico di base o metabolismo basale
m.b. = metabolismo basale
Quantità di energia necessaria al mantenimento dei
processi biologici indispensabili alla sopravvivenza
dell'organismo = vita vegetativa

● **Si determina:**

- **A completo riposo**
- **A digiuno da 12 ore e proteico da 24 ore**
- **In neutralità termica 18/26° vestiti, 29/30° nudi**

In queste condizioni il soggetto consuma glucidi e
lipidi O₂ consumato = 4,8 cal. x litro

M.B. = consumo di O₂ tramite spirometro di Benedict e
Roth

Chiaramente in palestra non possiamo adottare questa metodica, per cui ricorriamo a sistemi molto più pratici, che consistono nel moltiplicare il peso corporeo espresso in chilogrammi x 24, nel caso di soggetti di sesso maschile e per 21 oppure per 24 x 0,85, nei soggetti di sesso femminile, formula alquanto empirica, che ci fornisce comunque una base di partenza su cui operare, tanto più che la scienza alimentare non potrà mai essere precisa, in quanto applichiamo delle formule matematiche ad organismi diversi l'uno dall'altro, nei quali avvengono, contemporaneamente migliaia di reazioni.

Il secondo livello di energia è quello che ci serve per affrontare le attività lavorative e gli impegni fisici della giornata e viene chiamato

“ **Metabolismo energetico di attività** “.

Varia da soggetto a soggetto in base ai seguenti fattori:

- 1 - Termoregolazione
- 2 -Produzione ormonale endogena
- 3 - A.D.S. dei macronutrienti
- 4 - Attività sportiva

Metabolismo energetico di attività

Il bisogno energetico di un soggetto varia in base a:

- **1) Termoregolazione**
- **2) Produzione ormonale endogena**
- **3) A.D.S.**
- **4) Attività muscolare**

1 – Termoregolazione

Nell'ipotalamo, formazione encefalica, abbiamo una centralina, deputata al controllo dei meccanismi di termoregolazione, che riceve stimoli afferenti (dall'esterno verso l'interno), tramite recettori nervosi situati sulla cute e manda risposte efferenti (dall'interno verso l'esterno).

Se lo stimolo è freddo intenso, la risposta sarà vasocostrizione, cioè riduzione del circolo sanguigno a favore degli organi interni, in pratica l'organismo agisce sempre in base a delle priorità, per cui, in questo caso, è importante salvaguardare gli organi interni, necessari alla sopravvivenza, piuttosto che quelli periferici (un esempio drammatico, ma esemplificativo è quello dei sopravvissuti al congelamento, tipo i reduci della campagna in Russia, che hanno avuto magari un piede o altra estremità amputati).

Se invece lo stimolo è caldo intenso, la risposta efferente sarà vasodilatazione, cioè dispersione del calore in eccesso sotto forma di sudore.

Se il caldo intenso non richiede particolari aumenti della spesa energetica, il freddo intenso può incrementare di molto il fabbisogno calorico.

2 – Produzione ormonale endogena

La produzione ormonale endogena, cioè interna, varia notevolmente da un soggetto all'altro e dalla giovinezza alla vecchiaia (questo è uno dei principali motivi per cui, con l'avanzare degli anni, il metabolismo rallenta); in particolare alcuni ormoni, quali il gh, i tiroidei, il testosterone, possono incrementare di molto la velocità metabolica.

3 – A.D.S. (azione dinamico specifica)

Si è visto, a livello sperimentale, che l'ingestione di macronutrienti a digiuno incrementa il metabolismo basale, ma, mentre questo incremento è molto basso con i grassi, nell'ordine del 2, 3%, leggermente più alto

con i carboidrati, 10, 12%, è invece decisamente elevato con le proteine, oltre il 30%. Questo è quello che io definisco un asso nella manica per l'istruttore, perché, se il suo cliente ha un apporto proteico troppo basso, è sufficiente riportare il consumo di proteine a livello ottimale, per velocizzare il metabolismo e quindi indurre un dimagrimento.

4 – Attività muscolare

L'attività fisica incrementa in maniera decisa la richiesta energetica giornaliera, inoltre contribuisce a mantenere accelerato il metabolismo per parecchie ore dopo la fine dello sforzo, circa 3,4 ore per le attività aerobiche e 13 ore ed oltre per le attività anaerobiche lattacide.

I NUTRIENTI

Si dividono in due grandi categorie: **macronutrienti** (carboidrati, proteine e grassi), che tramite i meccanismi di ossidoriduzione, producono calore e **micronutrienti** (vitamine e Sali minerali), che non producono calore, ma sono dei veri e propri catalizzatori biologici, indispensabili per la sopravvivenza, prenderemo in considerazione anche **l'acqua**, che pur non essendo un nutriente, è di importanza vitale e rappresenta la maggior componente del corpo umano (60% circa).

I nutrienti

- **A) Macronutrienti (che bruciando producono calore: glucidi, protidi, lipidi)**
- **B) Micronutrienti (che non producono calore: vitamine Sali minerali)**
- **C) Acqua (la maggior componente del corpo umano)**

I MACRONUTRIENTI

I carboidrati

I carboidrati o idrati di carbonio o glucidi, vengono spesso grossolanamente chiamati zuccheri, sono sostanze ternarie, formate da carbonio, idrogeno e ossigeno, con l'ossidazione sviluppano **4 Kcal.** x grammo, si suddividono in:

Monosaccaridi o monosi quando sono formati da 1 sola molecola

Disaccaridi, quando sono formati da 2 molecole di monosi

Oligosaccaridi, formati da una catena di molecole di monosi

(fino a 12).

Polisaccaridi, formati da oltre 12 molecole di monosi

Glucidi o carboidrati
(idrati di carbonio)
sostanze ternarie = C – H – O
4 kcal. X g.

- **A) Monosaccaridi o monosi** – formati da 1 molecola = glucosio o destrosio – fruttosio (unità strutturali semplici, non scindibili per idrolisi). Il glucosio è lo zucchero fisiologico per eccellenza.
- **B) Disaccaridi** – formati da 2 molecole =
Lattosio (glucosio + galattosio)
Maltosio (glucosio + glucosio)
Saccarosio (glucosio + fruttosio)
- **C) Oligosaccaridi** = fino a 12 molecole di monosi
- **D) Polisaccaridi** = numerose molecole di monosi

Le funzioni principali dei glucidi sono le seguenti:

A – Energetica, in particolare il glicogeno, un polisaccaride che rappresenta la forma di stoccaggio del glucosio, viene utilizzato negli sforzi di tipo anaerobico lattacido

B – formazione di mucopolisaccaridi, sostanze di riempimento tra le cellule.

C – azione di risparmio proteico. Si è visto, a livello sperimentale, che ingerendo grassi a digiuno aumentava l'escrezione di azoto, mentre questo non avveniva ingerendo carboidrati: questo dovrebbe farci capire che, in linea di massima, le diete ipocarboidrate sono cataboliche.

Funzione dei glucidi

- **A) Energetica**
- **B) Formazione dei mucopolisaccaridi**
- **C) Azione di risparmio proteico**

Poiché i carboidrati vengono utilizzati prioritariamente nel meccanismo anaerobico – lattacido, mentre nel resto delle attività giornaliere utilizziamo prevalentemente i grassi, non si capisce il perché dell'attuale consumo esagerato di carboidrati nei paesi industrializzati.

Normalmente un sedentario attiva questo meccanismo energetico per pochi minuti al giorno, quindi non ha senso che ingerisca notevoli quantità di carboidrati, poiché l'eccesso va inevitabilmente in grasso e porta a gravi problemi di salute.

Quindi quale quantità di carboidrati dovrà assumere un sedentario?

I depositi di glicogeno nel corpo sono i muscoli, che ne contengono circa **300/ 400 grammi**, a seconda della massa muscolare dell'individuo ed il fegato, che ne contiene da **60 a 90 grammi**, ma il glicogeno muscolare può essere utilizzato solo dal muscolo stesso.

Sappiamo che alcuni organi (cervello, reni, globuli rossi o emazie) si nutrono esclusivamente di glucosio, quindi dobbiamo fornirglielo altrimenti essi se lo procurano a partire da grassi e proteine, tramite un meccanismo chiamato neoglucogenesi o gluconeogenesi (cioè produzione di glucosio a partire da nuove fonti), che porta inevitabilmente al catabolismo. Ancora una volta è la dimostrazione di come l'organismo agisca per priorità, salvaguardando gli organi di importanza vitale a scapito di muscoli e grasso (un altro esempio tragico è l'immagine dei sopravvissuti ai campi di sterminio).

La quantità minima di carboidrati, per garantire la sopravvivenza di tali organi ed il ripristino delle scorte epatiche è indicata in 120, 170 grammi, a seconda del peso corporeo del soggetto, quota sotto la quale non è consigliabile scendere.

L'atleta che utilizza il meccanismo anaerobico – lattacido dovrà invece effettuare un'assunzione intelligente di carboidrati per ottimizzare la performance ed il recupero.

Alcuni organi hanno un bisogno primario di carboidrati

- **Cervello = consuma fino al 20% del glucosio circolante**
- **Reni**
- **Globuli rossi o emazie**

Analizziamo ciò che avviene dopo un pasto di carboidrati.

Dopo un pasto di carboidrati **la glicemia (livello di glucosio nel sangue)** sale, non può però rimanere alta, perché andremmo incontro a gravi problemi di salute, primo tra tutti il diabete, quindi l'organismo secerne **l'insulina**, ormone ipoglicemizzante, che riporta la situazione in equilibrio.

Esistono però diversi tipi di carboidrati, alcuni detti rapidi o ad elevato indice glicemico, altri detti lenti o a basso indice glicemico.

L'indice glicemico (I.g.) sta ad indicare con quale velocità l'alimento viene convertito in glucosio e quindi reso disponibile per l'organismo. Al glucosio è stato dato un valore di 100 ed agli altri carboidrati valori a scalare.

Più elevato è l'indice glicemico del pasto, più avremo innalzamento della glicemia e quindi maggior produzione di insulina, in questo caso l'ormone non si limita ad abbassare la glicemia a livelli normali, ma la porta molto più in basso, in situazione di ipoglicemia; il cervello, che si nutre solo di glucosio, recependo questa condizione, invia al corpo il segnale di mangiare altri carboidrati, innescando un circolo vizioso (è il meccanismo del grande obeso, che ha sempre fame nell'abbondanza).

Inoltre l'insulina, dovendo togliere velocemente lo zucchero in eccesso dal sangue, non ha altro deposito che gli adipociti, nei quali riversa i carboidrati convertiti in grasso (è questo il metodo più rapido per ingrassare).

Ma c'è di più, l'insulina è definita anche **ormone di immobilizzo**, perché fino a quando è elevata non permette agli adipociti di liberare il grasso affinché venga utilizzato a scopo energetico, viceversa quando i livelli di questo ormone sono bassi, interviene il glucagone, che è l'antagonista dell'insulina, prodotto a partire dalle proteine, chiamato anche **ormone di mobilizzo**, che svuota gli adipociti, riversando il grasso nel circolo ematico, dando luogo alla **lipolisi** (questo spiega perché molti individui, pur facendo attività fisica seriamente, sono grassi).

Insulina e glucagone agiscono ad assi, sul sistema di un termostato : quando la glicemia è elevata interviene **l'insulina,ormone ipoglicemizzante**, quando è bassa interviene **il glucagone, ormone iperglicemizzante**. Questo è un meccanismo omeostatico , che fa sì che i livelli di glucosio nel sangue rimangano stabili.

Quindi per il mantenimento di una buona forma fisica e della salute dobbiamo mantenere la cosiddetta calma insulinica.

Le proteine

Sono sostanze quaternarie, perché a differenza di carboidrati e grassi, contengono l'azoto, ciò fa in modo che il nostro organismo possa ottenere glucosio e grassi a partire dagli altri macronutrienti, ma non le proteine, per questo motivo il termine deriva dal greco proteros, cioè sostanze di prim'ordine.

Le proteine

- **Sostanze quaternarie = C –H – O – N
(e in alcuni casi S e P)**
- **Dal greco Proteros o sostanze di primordine – funzione principale = plastica**

Le proteine sono formate dagli **aminoacidi**, che sono circa una ventina, i quali diversamente combinati danno origine ad una grande varietà di cibi proteici. Possiamo paragonarli ai mattoni: molte case sono fatte di mattoni, ma a seconda della disposizione sono diverse l'una dall'altra.

Altro paragone può essere fatto con le lettere dell'alfabeto, che come gli aminoacidi sono una ventina: combinando in vari modi queste venti lettere possiamo ottenere migliaia di parole di tipo diverso.

Otto di questi aminoacidi sono definiti **essenziali** (il termine sta ad indicare che non possono essere sintetizzati da altre fonti ma devono essere introdotti dall'esterno), gli altri sono detti **non essenziali**, perché l'organismo può sintetizzarli da altre fonti.

La composizione in aminoacidi viene definita **aminoacidogramma** e varia da un cibo all'altro. Più l'aminoacidogramma di un alimento è simile a quello della carne umana, più la sintesi proteica è facilitata e l'alimento è definito nobile o di elevato valore biologico **B.V.**

Normalmente i cibi di origine vegetale, ad eccezione della soia, sono a basso B.V. perché mancano di uno o più aminoacido, il che inibisce la sintesi proteica, l'aminoacido mancante viene definito **aminoacido limitante**.

Aminoacidi essenziali

- 1) Isoleucina
 - 2) Leucina
 - 3) Treonina
 - 4) Metionina *
 - 5) Fenilalanina
 - 6) Triptofano *
 - 7) Valina
 - 8) Lisina
- * = gli aminoacidi più comunemente limitanti

Aminoacidi non essenziali

- 1) Arginina
- 2) Alanina
- 3) Cisteina
- 4) Istidina (essenziale nel bambino)
- 5) Glicina
- 6) Prolina
- 7) Serina
- 8) Tirosina
- 9) Acido aspargico (aspargina)
- 10) acido glutammico (glutammina)

Quale apporto proteico?

Gli organismi nutrizionali ufficiali ci consigliano il consumo di 1 grammo di proteine per kg. di peso corporeo, personalmente trovo estremamente superficiale questa indicazione: non considera la differenza tra massa magra e massa grassa, né l'attività fisica del soggetto. Trovo molto più corretto l'approccio della dieta "a zona", che parte dal fabbisogno proteico in rapporto alla massa magra e all'attività fisica.

Vi riporto di seguito uno specchietto di quello che dovrebbe essere, a parere mio, l'apporto proteico ottimale per i vari tipi di soggetti.

Apporto proteico (espresso in g. x kg. di massa magra/die)	
Soggetti sedentari	g.1
Soggetti che svolgono un'attività fisica moderata	g.1,2
Atleti di sport aerobici	g.1,2 – 1,3
Soggetti che svolgono attività di fitness	g.1,3 – 1,5
Atleti di sport anaerobici	g.1,5 – 1,8
Bodybuilders amatori (compresi gli over 45)	g.1,8 – 2
Bodybuilders competitivi (compresi gli over 45)	g.2 – 2,5
Bodybuilders a dieta ipocarboidrata pre – competizione	g.2,5 - 3

Inoltre non possiamo assimilare più di un tot di proteine ad ogni pasto, ma dobbiamo suddividere la quota proteica in più pasti nella giornata, vi consiglio, per trovare la quota proteica oltre la quale non eccedere, di dividere il peso della massa magra per 2. Ad esempio, se un individuo ha 79 kg. di massa magra, non dovrà superare i 35 grammi di proteine a pasto.

I grassi

Grassi o lipidi, dal greco Lipos = grasso, sostanze organiche, animali o vegetali, chimicamente costituite da un elevato numero di atomi di Carbonio. 9 cal. x grammo

<p style="text-align: center;">Grassi o lipidi dal greco Lipos = grasso, sostanze organiche, animali o vegetali, chimicamente costituite da un elevato numero di atomi di Carbonio. 9 cal. x grammo</p> <ul style="list-style-type: none">● A) lipidi di deposito. In prevalenza trigliceridi, costituiti da 3 molecole di ac. Grassi, uniti da un alcol, la glicerina. Sostanze ternarie C – H – O ● B) Lipidi strutturali Lipidi complessi = C + H + O + N + P Formati da fosfolipidi, si trovano nei tessuti nobili: nervi, cervello, midollo, fegato. Ne è ricco il tuorlo d'uovo. Formano una pellicola protettiva per le cellule

Questa categoria di macronutrienti, demonizzata dai media, è di importanza fondamentale:

- **senza i grassi non esisterebbe il concetto di vita, perché non esisterebbero le cellule.**

I grassi infatti compongono le membrane di rivestimento dei nervi e delle cellule, creando l'ambiente adatto per accoglierle e separarle l'una dall'altra.

- **Le vitamine liposolubili A,D,E,K, vengono portate in circolo dai grassi, la loro riduzione può portare ad ipovitaminosi.**

- **Gli efa (acidi grassi essenziali) danno origine alla formazione degli eicosanoidi, che regolano tutte le funzioni dell'organismo e ne determinano lo stato di salute.**

Gli acidi grassi si dividono in saturi, che in natura si presentano solidi a temperatura ambiente (sono nocivi per la salute, perché induriscono le pareti delle cellule, alterandone la permeabilità e favorendo nel tempo la resistenza all'insulina), monoinsaturi, che, liquidi a temperatura ambiente, tendono a solidificare al di sotto dello zero termico, polinsaturi, che tendono a rimanere liquidi anche al di sotto dello zero termico.

Gli acidi grassi polinsaturi sono detti essenziali, il che significa che dobbiamo introdurli con l'alimentazione perché il nostro organismo non è in grado di sintetizzarli e si dividono in due grandi famiglie:

- La famiglia dell'acido linoleico, detta anche omega 6
- La famiglia dell'acido alfa-linolenico, detta omega 3.

La loro denominazione è data dalla struttura chimica che deriva dalla posizione dei doppi legami.

Gli acidi grassi essenziali (Efa = essential fatty acids), determinano la formazione di una serie di micro ormoni chiamati eicosanoidi, i quali sono di importanza fondamentale perché influenzano tutte le funzioni del corpo umano: rappresentano infatti una sorta di internet biologica che mette in comunicazione 60.000 miliardi di cellule; se questa comunicazione è corretta abbiamo la condizione di buona salute, se si altera abbiamo la malattia e l'alterazione grave porta alla morte.

Gli eicosanoidi agiscono ad assi, abbiamo cioè gli eicosanoidi buoni che agiscono in un modo ed i cattivi che fanno l'esatto opposto; in realtà la definizione di buoni e cattivi eicosanoidi non è del tutto corretta, poiché senza i cosiddetti cattivi eicosanoidi non potremmo sopravvivere. Un chiaro esempio è dato da una categoria di eicosanoidi chiamata prostaglandine, formata da prostaglandine della serie PG1 e PG3, dette buone, mentre quelle della serie PG2 vengono denominate cattive: senza queste ultime però moriremmo per un banale taglio, perché il sangue non potrebbe coagulare. Ciò che conta è in realtà il loro rapporto, che deve essere chiaramente a favore dei buoni eicosanoidi.

La formazione di questi ormoni è sostanzialmente influenzata dalla dieta: gli omega 6 hanno una spiccata facilità a produrre eicosanoidi; gli omega 3, pur avendone meno, agiscono sugli enzimi chiave della trasformazione degli acidi grassi ed hanno un'influenza decisiva nell'indurre la produzione degli eicosanoidi buoni. Allo stesso modo l'insulina interagisce con gli acidi grassi inducendoli a produrre cattivi eicosanoidi.

Che cosa sono gli eicosanoidi

Tutti conoscono gli ormoni, definiti endocrini, che dipendono dal controllo dell'ipotalamo, il quale invia alle ghiandole l'apposito fattore di rilascio RH (Releasing Hormone), specifico per ogni ormone. L'ormone rilasciato nel sangue va alla ricerca del suo specifico recettore, il quale, una volta accolto l'ormone si blocca (è come se ogni ormone disponesse di una serratura specifica, la quale, dopo aver accolto la chiave giusta si blocca). Esiste però una categoria di ormoni, gli eicosanoidi, che non ha recettori a distanza, ma all'interno della cellula stessa che li produce (azione autocrina) o in quelle vicine (azione paracrina); per questo motivo essi agiscono e scompaiono in tempi brevissimi e perciò sono stati gli ultimi ad essere scoperti, anche se, paradossalmente, furono i primi ad apparire con le forme di vita: 500 milioni di anni fa quando esistevano solo organismi formati da una o da poche cellule, queste comunicavano tra loro grazie agli eicosanoidi. Gli ormoni endocrini che noi conosciamo sono apparsi solo più tardi, con la presenza di organismi formati da molte cellule; gli eicosanoidi non solo sono rimasti, ma hanno assunto la funzione di superormoni, con la capacità di controllo sul funzionamento di tutto l'organismo.

Quali sono gli eicosanoidi

- Prostaglandine
- Tromboxani
- Leucotrieni
- Acidi grassi idrossilati
- Lipoxini
- Lipoxini 15 epi
- Prostamidi
- Isoprostanoidi.

Cosa fanno gli eicosanoidi

EICOSANOIDI BUONI	EICOSANOIDI CATTIVI
- Inibiscono l'aggregazione piastrinica	- Favoriscono l'aggregazione piastrinica
- vasodilatatori	- vasocostrittori
- antinfiammatori	- favoriscono l'infiammazione
- controllano la proliferazione cellulare	- aumentano la proliferazione cellulare
- migliorano la funzione immunitaria	- sopprimono la funzione immunitaria

Il colesterolo

Per completare il quadro descrittivo dei vari lipidi consideriamo anche i sistemi lipoproteici. Determinati lipidi si associano a proteine di trasporto, alle quali è affidato il compito di trasportare i lipidi, insolubili in acqua, tramite il sangue, alle varie zone del nostro corpo.

Lipoproteine

- 1) **chilomicroni** = goccioline piccolissime di gliceridi, rivestite da un involucro proteico, che si formano durante la digestione nella mucosa intestinale, da cui passano ai vasi linfatici, quindi alla circolazione generale
- 2) **VLDL** = Very Low Density Lipoprotein. Lipoproteine a bassa densità, trasportano principalmente i trigliceridi.
- 3) **LDL** = Low Density Lipoprotein. Lipoproteine a bassa densità, trasportano principalmente i fosfolipidi ed il colesterolo libero.
- 4) **HDL** = High Density Lipoprotein. Lipoproteine ad alta densità, trasportano i fosfolipidi ed il colesterolo esterificato fino al fegato, da dove viene eliminato attraverso la bile. L'esterificazione è una reazione tra un alcol ed un acido.

Ci sono principalmente 4 classi di lipoproteine:

- **Chilomicroni**, goccioline piccolissime di gliceridi, rivestite da un involucro proteico, che si formano durante la digestione (nella fase definita chimificazione) nella mucosa intestinale, da cui passano ai vasi linfatici, quindi alla circolazione generale.
- **VLDL** (very low density lipoproteins), lipoproteine a bassissima densità, trasportano principalmente i trigliceridi.
- **LDL** (low density lipoproteins), lipoproteine a bassa densità, trasportano principalmente i fosfolipidi ed il colesterolo libero.
- **HDL** (high density lipoproteins), lipoproteine ad alta densità, trasportano i fosfolipidi ed il colesterolo esterificato fino al fegato, da dove viene eliminato attraverso la bile. L'esterificazione è una reazione tra un alcol ed un acido.

In particolare sono conosciute le ultime due classi di lipoproteine, perché legate ai livelli di colesterolo ematico.

Il colesterolo è un alcol, solido a temperatura ambiente, che circola nell'organismo umano, libero o esterificato con acidi grassi a catena lunga.

La parola colesterolo comunemente genera paura, perché è legata all'idea di rischi di incidenti cardiovascolari.

Una cosa va subito chiarita: il colesterolo è indispensabile. È una molecola a 17 atomi di carbonio che sta infatti all'origine della formazione degli ormoni sessuali, degli acidi biliari, del cortisolo e di molti altri composti organici. **Senza il colesterolo non potremmo vivere.**

Quando si parla di ipercolesterolemia, si indicano elevati livelli di colesterolo totale, il che, a mio parere non è corretto: dovrebbe riferirsi al colesterolo LDL, il cosiddetto cattivo, il quale ha una spiccata facilità a depositarsi sulle pareti delle arterie, mentre il colesterolo HDL non solo non si deposita, ma tende a rimuovere le incrostazioni, ripulendo le arterie. Più è elevato l'HDL meglio è; è molto più importante il rapporto HDL/LDL che non il colesterolo totale. L'ipercolesterolemia è un fattore di rischio per l'aterosclerosi e gli accidenti cardiovascolari, in quanto il colesterolo LDL in eccesso tende a depositarsi all'interno delle pareti arteriose, provocando incrostazioni (placche), che tendono a formare coaguli (trombi), capaci di bloccare la circolazione.

La sintesi del colesterolo è regolata da un enzima epatico definito

HMG – CoA – reduttasi, l'insulina altera il meccanismo d'azione di questo enzima, provocando l'innalzamento dei livelli di LDL.

Il colesterolo

alcol solido a temperatura ambiente, circola libero o esterificato con acidi grassi LCT nell'organismo. 17 atomi di carbonio, da origine agli ormoni sessuali, agli acidi biliari, al cortisolo.

- **LDL = spiccata tendenza a depositarsi sulle pareti arteriose**
- **HDL = non si deposita e rimuove il colesterolo LDL**
- **Il fegato è responsabile della sintesi del colesterolo, tramite l'enzima HMG – CoA – reduttasi**

Modiche quantità di alcol abbassano LDL, ma abbassano pure il testosterone ed aumentano i trigliceridi

I MICRONUTRIENTI

Le vitamine

Si dividono in liposolubili ed idrosolubili, a seconda se vengono portate in circolo dai grassi o dall'acqua

Le vitamine liposolubili:

- Vit.A – retinolo – interviene nella funzionalità visiva
- Vit.D – calciferolo – interviene nella fissazione del calcio
- Vit.E – tocoferolo – è un potente antiossidante
- Vit.K – fillochinone – interviene nella coagulazione del sangue
- Le vitamine idrosolubili
- Vit. B1 – tiamina
- Vit.B2 – riboflavina
- Vit.B5 – ac. Pantotenico
- Vit.B6 – piridossina
- Vit.B8 – biotina
- Vit.B9 – acido folico
- Vit.B12 – cobalamina
- Vit.PP – niacina
- Vit.C – acido ascorbico

Le vitamine del gruppo B hanno in genere una funzione trofica, intervengono nella funzionalità dei nervi, dei muscoli, sono utili per la salute di pelle, capelli, unghie, possiamo considerare la vitamina C come la regina delle vitamine, in quanto interviene in moltissime funzioni del corpo umano, come antiossidante, per rinforzare i vasi sanguigni, per potenziare le difese immunitarie, per liberarci dai minerali tossici, ecc.

I Sali minerali

La massa corporea di un individuo medio è composta nel seguente modo:

- Ossigeno = 65%
- Carbonio = 18%
- Idrogeno = 10%
- Azoto = 3%
- Elementi minerali = 4% : calcio = 1,5%

fosforo = 1%

altri = 1,5%

Gli elementi minerali rappresentano quindi il 4% della composizione corporea, con una notevole preponderanza di calcio e fosforo, per la loro presenza nelle ossa.

A seconda della loro concentrazione nell'organismo si dividono nel seguente modo:

- Macroelementi = presenti in quantità maggiore
- Oligoelementi = presenti in quantità minime
- Elementi in tracce = presenti in tracce

Macroelementi – presenti in quantità significative

- 1 – calcio
- 2 – magnesio
- 3 – sodio
- 4 – fosforo
- 5 – potassio
- 6 - zolfo
- 7 – cloro

Oligoelementi – presenti in quantità minime

- 1 – ferro
- 2 – iodio
- 3 – zinco
- 4 – rame
- 5 – manganese
- 6 – selenio
- 7 – fluoro
- 8 – cromo

Elementi in tracce- presenti in tracce

- 1 – molibdeno
- 2 – silicio
- 3- vanadio
- 4 – stagno
- 5 – oro
- 6 – argento
- 7 – alluminio
- 8 – litio
- 9 – bismuto
- 10 – boro
- 11 – germanio
- 12 – cobalto
- 13 – nichel

Alcuni minerali sono tossici per l'organismo: i seguenti sono quelli con i quali veniamo più facilmente a contatto:

- Arsenico (As)
- Cadmio (Cd)
- Mercurio (Hg) – intossicazione acuta = idrargirismo, oltre g.0,5 – morte per perforazione gastroenterica. Si trova nei prodotti ittici a causa degli scarichi industriali in mare e nelle otturazioni dentarie (amalgame)
- Piombo (Pb) – si accumula nelle ossa durante gli anni. Si trova:
 - in alcuni cosmetici
 - Nell'aria
 - Nel fumo di sigaretta
 - Negli scarichi industriali

L'acqua.

Rappresenta la maggior componente del corpo umano, si va da un massimo del 90% nel feto, ad un minimo del 45% nell'anziano ultraottantenne, passando per una media del 60%.

La disidratazione rappresenta quindi un problema con l'invecchiamento, così come è il problema n°1 dello sportivo, quando si avverte la sete è già tardi, è il sintomo di un problema già in atto, occorre quindi prevenirla e mantenere ben idratati i muscoli.

L'acqua si divide in:

- **Esogena** = introdotta dall'esterno come tale o tramite cibi e bevande
- **Endogena** = che si forma all'interno dell'organismo per le ossidoriduzioni

L'acqua totale del corpo viene indicata con la sigla **T.B.W.** (total body water) e si divide in:

I.C.W. (Inter Cellular Water), l'acqua che si trova all'interno della cellula, grazie all'azione **dell'ormone antidiuretico, coadiuvato da potassio e magnesio** ed

E.C.W.(Extra Cellular Water), l'acqua che sta all'esterno della cellula, grazie all'ormone **aldosterone, coadiuvato da sodio e cloro**

L'equilibrio dei due comparti si chiama osmosi.