

L'energia è essenziale per la vita ed il cibo è la fonte dell'energia chimica, che il nostro organismo trasforma in energia meccanica, elettrica o termica, liberando energia sotto forma di calore o sintetizzando, attraverso la fosforilazione ossidativa, ATP e fosfocreatina. L'ATP è la sola forma di energia che può essere usata direttamente dalle cellule e, quindi, anche dalle fibrocellule muscolari. La macchina-uomo è in grado di usare, a secondo delle circostanze, contemporaneamente e con variabili percentuali di utilizzazione, tre diverse fonti energetiche: Carboidrati, grassi e proteine. I Carboidrati (glucosio plasmatico e glicogeno muscolare), insieme ai grassi (acidi grassi plasmatici e Trigliceridi intramuscolari), rappresentano per i muscoli le fonti energetiche primarie, mentre le proteine intervengono in maniera significativa soltanto quando le riserve glucidiche sono ridotte a basso livello. Non esistono nell'organismo umano depositi di aminoacidi e le proteine, circa 6 kg in un normopeso di 70 kg, sono tutte presenti in strutture corporee vitali, come muscoli ed enzimi, tanto che perdite proteiche superiori ad un terzo del totale non sono ben tollerate e determinano una marcata riduzione dell'efficienza fisica. In un individuo in buone condizioni generali, normopeso, di 70 kg, l'energia glucidica è depositata, come glicogeno, nei muscoli (circa 150-300 g) (79% del totale) e nel fegato (circa 70-100 g) (14% del totale) e, come glucosio, nel sangue (circa 7% del totale). Nell'ipotesi che i glucidi rappresentino la sola fonte energetica metabolizzata durante un esercizio di moderata intensità, le riserve glucidiche sarebbero esaurite in circa due ore. Il tessuto adiposo rappresenta, invece, di gran lunga il maggior deposito di riserva energetica (in media 15 kg, circa 140.000 Kcal, in un uomo di 70 kg, normopeso), consentendo teoricamente, nel caso di esercizi di moderata intensità, un rifornimento energetico della durata di circa 70 ore. I Trigliceridi, peraltro, richiamano nella cellula una modesta quantità di acqua (10%), mentre sia il glicogeno che le proteine prevedono una quota d'acqua di deposito, rispettivamente, di 2-3g e addirittura di 3-4g! La netta Prevalenza quantitativa dei grassi, come deposito d'energia, non significa una loro maggiore importanza nel metabolismo energetico. Un livello minimo di ossidazione glucidica, infatti, è indispensabile per utilizzare i grassi come fonte energetica ("i grassi bruciano al fuoco degli idrati di carbonio"). Ad elevati livelli di esercizio, inoltre, l'utilizzazione dei grassi non è conveniente, perché la lipolisi è un processo lento e non apporta ATP in modo sufficientemente veloce e perché la quantità di ossigeno richiesta per la combustione dei glucidi è assai inferiore a quella richiesta per i lipidi e quindi risulta molto più vantaggiosa. Il glucosio fornisce, infatti, 5,10 kcal per litro di ossigeno utilizzato, mentre i grassi ne forniscono 4,62 kcal. L'ossidazione dal glucosio (6 atomi di carbonio) produce 36 molecole di ATP, mentre quella dell'acido stearico (18 atomi di carbonio) 147 molecole di ATP, con un rapporto apparentemente favorevole all'acido grasso (1,3 volte maggiore); per ossidare, tuttavia, la molecola di glucosio sono necessarie 6 molecole di ossigeno contro le 26 richieste per quella dell'acido stearico. In definitiva la richiesta di ossigeno per ossidare il glucosio è del 77% inferiore rispetto a quella dell'acido stearico. E' ovvio che, durante gli esercizi intensi, quando l'ossigeno scarseggia, l'utilizzazione del glucosio risulta più conveniente per il muscolo. I principali fattori, che determinano quale tipo di substrato è utilizzato dai muscoli durante l'esercizio, comprendono il tipo, l'intensità e la durata dell'esercizio, il grado di allenamento e la composizione della dieta (una dieta iperglucidica incrementa l'utilizzazione dei Carboidrati come fonte energetica, quella iperlipidica favorisce l'ossidazione dei grassi). L'allenamento di endurance facilita l'utilizzazione dei grassi con un possibile risparmio del glicogeno muscolare. Sono stati indicati almeno tre meccanismi mediante i quali l'atleta allenato può migliorare la sua prestazione: 1) incremento della densità capillare e mitocondriale con aumento dell'ossidazione lipidica; 2) possibilità di accumulare acido lattico fino a circa il 70% di VO₂max; 3)

miglioramento della gittata cardiaca e della capacità di estrazione dell'ossigeno in periferia da parte dei muscoli. L'allenamento, del resto, aumenta la capacità del muscolo di depositare glicogeno nei muscoli, migliora l'uptake del glucosio e riduce l'utilizzazione del glicogeno muscolare. Gli sport di sprint, che prevedono utilizzazione energetica per via anaerobia, non sono abitualmente limitati dalla deplezione di glicogeno muscolare, almeno per tempi ≤ 90 secondi. Negli esercizi ad elevata intensità, di breve durata (ad esempio la corsa di 400 metri piani), la fonte energetica è rappresentata soltanto dalla glicogenolisi muscolare mediante la via glicolitica (acido lattico) con produzione di 3 ATP (l'utilizzazione della via glicolitica comporta una glicogenolisi muscolare 18 volte più veloce rispetto a quella della completa ossidazione del glucosio). Negli esercizi intermittenti aerobici-anaerobici, di durata notevole, come calcio, basket, ecc., la glicogenolisi muscolare è più rapida durante le prime fasi ed è esponenzialmente collegata all'intensità dell'esercizio. Durante un esercizio prolungato a bassa intensità (25% VO_2 max), ad esempio camminare, l'energia è fornita principalmente dall'ossidazione degli acidi grassi plasmatici di provenienza adipocitaria.

Se l'intensità dell'esercizio aumenta dal 25% al 65% di VO_2 max, in soggetti allenati, si riduce l'utilizzo degli acidi grassi plasmatici e si accresce la quota di energia derivata dall'ossidazione dei Trigliceridi intramuscolari, fino a pareggiare il contributo tra queste due fonti. Se l'intensità dell'esercizio aumenta ulteriormente fino all'85% di VO_2 max (a questi livelli lo sforzo non può essere protratto oltre 30-60 min. nei soggetti allenati), si riduce la mobilizzazione e l'utilizzazione di acidi grassi, mentre è molto stimolata la glicogenolisi e l'ossidazione glucidica, con aumentata produzione di acido lattico; quest'ultimo si accumula nel muscolo e nel sangue ed inibisce la lipolisi a livello del tessuto adiposo. In queste condizioni l'ossidazione da Carboidrati fornisce più dei due terzi dell'energia necessaria, mentre il rimanente proviene dall'ossidazione dei grassi.

Durante l'esercizio fisico moderato si verifica una caduta dell'insulinemia ed un innalzamento della glucagonemia con aumento della glicogenolisi e della neoglucogenesi epatica, mentre le catecolamine sembrano svolgere un ruolo minore. L'incremento della produzione di glucosio a livello epatico (circa 70-75% attraverso la glicogenolisi e il 25-30% attraverso la gluconeogenesi, da lattato, piruvato e alanina di origine muscolare e glicerolo di origine adipocitaria) compensa il parallelo aumento della captazione di glucosio da parte dei muscoli sotto sforzo, in modo da limitare le variazioni glicemiche. Nello sforzo fisico di elevata intensità la produzione di glucosio può superare l'incremento dell'utilizzazione del glucosio, con addirittura un aumento dei livelli glicemici da accelerata conversione del glicogeno a lattato, legato alla stimolazione del sistema nervoso simpatico e quindi all'aumento delle catecolamine (sino a 10-20 volte da parte delle midollari surrenali) e del GH dall'anteipofisi, mentre è bloccato il rilascio di insulina dal pancreas. L'aumento oltre le richieste abituali dell'utilizzazione del glucosio a livello muscolare varia tra 2-3 mg/kg/min nell'attività moderata a 5-6 mg/kg/min nell'attività intensa. Dopo l'attività fisica, è stimolata la neoglucogenesi epatica, allo scopo di sintetizzare nuovamente il glicogeno epatico e muscolare, favorito dall'alimentazione; e si verifica in due fasi: nella prima fase, la glicogenosintesi è elevata, dipende dall'assunzione di Carboidrati e non necessita di insulina; la seconda fase è, invece, caratterizzata da un incremento marcato e persistente dell'attività insulinica.

L'apporto energetico giornaliero, per chi esercita un'attività sportiva, deve essere evidentemente proporzionale all'attività fisica svolta e deve essere calcolato per singolo soggetto, anche se frequentemente si indica, nella pratica quotidiana, che un atleta necessita orientativamente di circa 1500 kcal/h, generalmente per 2-2,5 h di attività, ed un "amatoriale" di

750 kcal/h. La quota di proteine, a causa dell'aumento del fabbisogno per l'incremento delle masse muscolari ed il maggiore turnover aminoacidico durante elevati carichi di lavoro, può essere aumentata fino ad un massimo di 2g/kg/die. Fra gli aminoacidi essenziali particolare attenzione deve essere rivolta a quelli ramificati (valina, leucina, isoleucina), che sono metabolizzati prevalentemente nei muscoli. La quota lipidica va mantenuta intorno al 25% delle calorie giornaliere, possibilmente con un rapporto paritario tra saturi, mono e poli-insaturi o, meglio ancora, secondo le più recenti vedute con una quota del 7-8% di saturi, del 13% di mono e del 10% di polinsaturi. Lo scopo della limitazione della quota lipidica è di controllare e ridurre la massa adiposa e di privilegiare l'assunzione di glucidi, che rappresentano la parte quantitativamente più importante della razione calorica e non devono mai scendere al di sotto del 55-60% delle calorie totali, con una quota del 15-20% rappresentata da zuccheri semplici. Si calcola che nelle persone che si allenano 1 ora/die sono necessari 6 g di Carboidrati ogni kg di peso corporeo al giorno, in quelle con 2 o più ore/die 8 g. Un'assunzione di Carboidrati cronicamente bassa conduce ad una deplezione progressiva delle riserve di glicogeno epatico e muscolare con affaticamento cronico.

Le caratteristiche della dieta durante il periodo di allenamento non differiscono sostanzialmente dalle raccomandazioni per una corretta ed equilibrata alimentazione. Il numero dei pasti deve essere di almeno tre (prima colazione, pranzo, cena), eventualmente integrati con uno o due spuntini (a metà mattino e/o metà pomeriggio), a seconda delle sedute di allenamento. La prima colazione deve essere consumata nelle prime ore del mattino secondo i principi dell'alimentazione all'italiana: - latte o yogurt, preferibilmente scremati, eventualmente zuccherati (in caso di intolleranza al latte, succhi o spremute di frutta) + pane o fette biscottate con marmellata; biscotti, eventualmente merendine tipo frolla o pan di Spagna, oppure cereali soffiati. Il pranzo deve basarsi su un primo piatto di pasta, condito con pomodori, olio d'oliva crudo, formaggio grana grattugiato ed eventualmente altri condimenti ed aromi che non ne pregiudichino la digeribilità; carne o pesce; verdure cotte o crude; pane; frutta fresca di stagione. La cena deve seguire le caratteristiche del pranzo, cercando di variare gli alimenti. Lo spuntino deve essere costituito da succhi di frutta, frutta fresca, gelato, tè con biscotti o merendine tipo brioche o pan di Spagna. Con un'alimentazione varia ed equilibrata non si dovrebbero verificare carenze di alcun genere e, in particolare, saline e/o vitaminiche e quindi non è opportuno il ricorso, in questa fase, a prodotti integratori. Le bevande a bassa e media gradazione alcolica (vino e birra) possono essere concesse in quantità limitata e controllata (un bicchiere, a pasto).

Alcuni giorni prima della gara (generalmente sette) gli atleti aumentano la quantità di Carboidrati, nell'intento di aumentare i depositi di glicogeno muscolare del 20-40% (in particolare, nelle 48h precedenti: 70% delle kcal che dovrebbero derivare da Carboidrati, come pasta, riso, pane, crostate, ecc.), evitando comunque un'alimentazione squilibrata, spesso non gradita e mal tollerata dall'atleta, anche perché potrebbe provocare nausea, meteorismo e diarrea.

Nel giorno della gara l'alimentazione dovrà essere particolarmente curata. La quantità di Carboidrati da consumare prima di una gara varia in funzione della durata, oscillando da 1 a 4,5 g pro kg di peso corporeo. L'assunzione di 200-300 g di Carboidrati nelle 4 ore precedenti l'esercizio può significativamente migliorare le prestazioni di endurance. Nell'attesa della gara è consentita l'assunzione frazionata (ogni 15-20') di piccole quantità di acqua (50-70 ml eventualmente con piccole quantità di sali minerali) moderatamente zuccherata (3-4%). Durante l'esercizio la Supplementazione glucidica può migliorare le prestazioni di endurance: condizioni

per un'effettiva efficacia sono che l'esercizio deve essere più lungo di 90 minuti e deve essere praticato a 370% di VO₂max. Particolarmente utile è il rifornimento degli atleti allenati alla endurance e più sensibili al calo glicemico. Gli atleti di ultra-endurance (almeno 4 ore di gara) hanno il maggior fabbisogno di Carboidrati e, nel caso di apporti molto elevati (600 g/die), circa il 20-30% del totale energetico deve essere fornito come bevande glucidiche, perché è difficile coprire il fabbisogno energetico con i cibi convenzionali. Recenti studi indicano che gli alimenti glucidici possono essere efficaci anche in esercizi intensi (80-90% VO₂max) con una durata di 1 ora, mentre non ci sono dati che sia utile la Supplementazione glucidica con esercizi a bassa-moderata intensità (40-70% VO₂max) di durata inferiore ad 1 ora. Alimenti glucidici sono anche utili negli sport intermittenti ad alta intensità, come calcio ed hockey su ghiaccio, che causano fatica per deplezione di glicogeno. L'ingestione di Carboidrati durante la gara e nell'intervallo portano ad una più alta concentrazione di glicogeno muscolare e a migliorare l'abilità di sprint nelle fasi finali della partita. Il motivo per cui gli alimenti glucidici migliorano la prestazione in esercizi inferiori alle 2 ore e superiori ad 1 ora di durata non è chiaro. Si considera comunemente che il glicogeno muscolare sia depleto dopo circa 2-3 ore di continuo esercizio ad intensità 60-80% VO₂ max, ma un esercizio ad alta intensità (90-130 VO₂ max) ad intervalli di 1-5 minuti seguiti da intervalli di riposo provoca la deplezione dopo solo 15-30 minuti. Questo tipo di esercizio è tipico di molti sport. Glucosio, saccarosio e maltodestrine appaiono essere ugualmente efficaci nel mantenere ad un buon livello la glicemia e l'ossidazione glucidica e nel migliorare la prestazione. La scelta dovrebbe essere basata sulla tolleranza individuale. Le maltodestrine sono particolarmente gradite perché poco dolcificanti e palatabili anche a concentrazioni 3-100 g/L. E' sufficiente un apporto precoce (dopo 15-20 min), ad intervalli regolari (15-20 min), per una quantità complessiva di 600-1000 ml/h, a piccole dosi (150-200 ml), di una bevanda, già utilizzata durante gli allenamenti, appetibile e ad alta digeribilità, contenente il 4-6% di zuccheri, con l'obiettivo di assicurare un rifornimento di circa 1 g/min. Il fruttosio non si è dimostrato ugualmente efficace comparato con glucosio e saccarosio, perché verosimilmente la sua più lenta utilizzazione ed ossidazione non è sufficientemente rapida per il rifornimento di Carboidrati nella fase tardiva dell'esercizio e per i possibili disturbi gastrointestinali. Dopo la gara, la resintesi del glicogeno muscolare è favorita da un adeguato apporto di Carboidrati e si verifica con un ritmo di solo circa 5 mmol * Kg muscolo⁻¹ * h⁻¹, che corrisponde un ritmo del 5% l'ora. Sono, dunque, richieste circa 20 ore per ricostituire i depositi muscolari di glicogeno, se la dieta è ottimale. La quantità migliore di zuccheri ad elevato Indice glicemico (glucosio o maltodestrine) è di circa 50-60 g ingeriti nelle prime 2h; durante le prime due ore dopo l'esercizio, il grado di resintesi muscolare di glicogeno è del 7-8%/h. Sono preferibili le bevande contenenti glucosio, saccarosio e maltodestrine ad una concentrazione del 4-6%, con presenza anche di sodio e cloro (30-40 mEq) per compensare le principali perdite saline. Due ore dopo la gara, è consigliabile un pasto con almeno 200 g di Carboidrati, anche se non sembrano esserci sostanziali differenze tra pasti piccoli e frequenti e pochi grandi pasti. Gli atleti non hanno fame immediatamente dopo un esercizio faticoso e spesso preferiscono bere bevande più che mangiare cibi solidi. Nelle successive 24 ore gli atleti dovrebbero consumare circa 600 g di Carboidrati a moderato o alto Indice glicemico. Il pasto dopo la gara deve essere consumato almeno due-tre ore dopo la competizione ed essere costituito da cibi facilmente digeribili e cucinati nel modo più semplice possibile, come ad esempio: - passati di verdura o minestrone con riso o pasta, con olio crudo e parmigiano grattugiato - carne (pollo, tacchino, vitello) o pesce (lessato o ai ferri) o prosciutto crudo magro - verdura cotta o cruda (e più facilmente digeribile quella cotta) - pane o fette biscottate - frutta - gelato alla frutta. Come

Dieta e sport

Scritto da Administrator

Venerdì 11 Marzo 2011 10:27 - Ultimo aggiornamento Venerdì 11 Marzo 2011 10:39

bevande, oltre ad un'abbondante assunzione di acqua, può essere consentito un bicchiere di vino.

La prima colazione è un momento importante per la preparazione alla gara. Gli orientamenti sono per un'alimentazione all'italiana secondo i seguenti esempi:

- a) latte (250 ml) con zucchero (20 g) e biscotti o cereali o pane (40-50 g) o 4-5 fette biscottate + pane (40 g) o 4-5 fette biscottate con marmellata (30 g) e burro (10 g)
- b) spremuta o succo di frutta (200 cc) con 1 fetta di crostata e 4-5 fette biscottate con miele (20-30 g) e burro (10 g).
- c) yogurt (250 g) con biscotti o cereali o pane (50 g) o 4-5 fette biscottate con marmellata o miele (20-30 g) e burro (10 g) e frutta fresca (300 g).

Il pranzo deve essere, possibilmente, consumato tre ore prima della gara ed essere particolarmente ricco di Carboidrati (non meno del 60%), soprattutto complessi, e con un moderato apporto proteico (non più del 10-12%). Sono riportate di seguito due esemplificazioni:

- a) - 120 g di pasta o riso con sugo di pomodoro, 15 g di olio di oliva crudo e 10-15 g di parmigiano grattugiato;
 - frutta fresca o macedonia di frutta (g 300) e crostata di frutta;
- b) - 100 g di pasta o riso con sugo di pomodoro, 10 g di olio d'oliva crudo e 10 g di parmigiano grattugiato;
 - 40 g di formaggio parmigiano e 40 g di prosciutto crudo sgrassato o carne (100-120 g) (cotta alla griglia).
 - pane (60 g).
 - frutta fresca (200-300 g) o macedonia o crostata di frutta.

L'unica bevanda consentita è l'acqua ed, eventualmente, una tazzina di caffè.

Varianti nel caso che la competizione sia:

- al mattino resta invariata la prima colazione sopra riportata, ma deve essere consumata due ore prima della gara.
- alla sera la colazione sarà normale come sopra riportato, mentre il pranzo è preferibile che sia quello riferito nell'esempio b), seguito alle ore 17,30 dal seguente spuntino: - tè con biscotti (6-8) o crostata oppure succhi di frutta con pane (50 g) o 4-5 fette biscottate con miele oppure pane (50 g) con piccole porzioni di parmigiano (30 g) e prosciutto (20 g).

Da quanto detto si deduce come sono sufficienti alcuni accorgimenti dietetici, nel rispetto dei principi dell'alimentazione tradizionale italiana, per rendere più equilibrata e completa l'alimentazione dello sportivo, non con lo scopo illusorio di oltrepassare le potenzialità dell'individuo, permettendogli di raggiungere prestazioni superiori alle sue caratteristiche biotipologiche e di allenamento, bensì di evitare di compromettere con un'alimentazione squilibrata la prestazione sportiva.

Am. J. Clin. Nutr. 61(suppl),1995.

ARSENIO L, STRATA A.: Alimentazione ed esercizio fisico. Ed. Barilla G. e R. F.lli, Parma, 1995.

ARSENIO L, CIONI F, STRATA A: I Carboidrati e lo sport. Progress in Nutrition, 2, 7, 2000.

BERNING JR, STEEN SN: Nutrition for Sport and Exercise. An ASPEN Publication, Gaithersburg, Maryland, 1998.

CREFF AF, BERARD L: Dietetique sportive.

Masson, Paris, 1987.

MAUGHAN R: The athlete's diet: nutritional goals and dietary strategies. Proc Nutr Soc 61, 87, 2002

Abbiamo allegato 2 figure esplicative, che possono o meno essere inserite nel testo.

Domande per ECM:

1 Quale fonte energetica richiama meno acqua:

a) il glicogeno; b) i Trigliceridi; c) le proteine; d) tutte in uguale quantità (risposta esatta b).

2 L'allenamento di endurance facilita l'ossidazione dei grassi perchè:

a) incrementa la densità capillare e mitocondriale; b) migliora la gittata cardiaca e l'uptake muscolare dell'ossigeno in periferia; c) rende possibile l'accumulo di acido lattico fino a circa il 70% di VO₂max; d) tutte le risposte precedenti (risposta esatta d).

3 Durante un esercizio prolungato a bassa intensità l'energia è fornita prevalentemente dall'ossidazione: a) degli acidi grassi plasmatici; b) dal glucosio plasmatico; c) dal glicogeno muscolare; d) alternativamente da tutte queste fonti (risposta esatta a).

4 La Supplementazione con Carboidrati durante la gara è necessaria:

a) durante le gare brevi, ad elevata intensità b) durante esercizi a moderata intensità, di durata inferiore ad 1 ora; c) durante esercizi ad alta intensità, intervallati da periodi di riposo, di durata superiore a 15 minuti; d) tutte le risposte precedenti (risposta esatta c)

Percentuale di energia derivata dai quattro maggiori substrati durante un esercizio prolungato al 65-75% di VO₂max (da Coyle EF, 1995, modif.)