

## Un pieno di energia

**L'apporto di ossigeno ai muscoli e la sua utilizzazione sono fattori determinanti per la prestazione sportiva**

**È** noto che l'energia necessaria alla produzione del lavoro, in particolare nelle gare di resistenza, viene fornita ai muscoli principalmente dalla combustione di grassi e zuccheri in presenza di ossigeno. Ciò avviene in forma esclusiva quando la gara è di lunga durata e l'intensità dello sforzo è sotto la soglia massima, mentre si associa alla produzione di energia anche per via della giuocosa anaerobica (che comporta l'accumulo di acido lattico) quando la gara è di breve - media durata e l'intensità dello sforzo molto elevata. In ogni caso l'apporto di ossigeno ai muscoli e la sua utilizzazione da parte di questi costituiscono un fattore che può limitare la prestazione in maniera significativa.

La capacità dei muscoli di captare l'ossigeno, quando arriva "a portata di mano", dipende dagli enzimi muscolari interessati nei meccanismi aerobici e cioè da quelle sostanze proteiche che hanno la funzione di favorire ed accelerare le reazioni chimiche aerobiche al termine delle quali vi è la liberazione di energia. La quantità di enzimi a disposizione dei muscoli è legata in modo stretto al grado ed al tipo di allenamento praticato e più i soggetti sono allenati, ed allenati bene, più i loro muscoli sono in grado di estrarre dal sangue l'ossigeno necessario a bruciare il combustibile alimentare. Invece il compito di portare l'ossigeno alle fibre muscolari è a carico dell'apparato cardio-vascolare e cioè del complesso costituito dal

cuore, dai vasi e dal sangue.

Il cuore, agendo come una pompa, spinge il sangue attraverso i vasi (arterie e capillari) fino a raggiungere i muscoli in attività. Quanto più efficiente è la pompa e più è sviluppata la rete di distribuzione, tanto più facilmente l'ossigeno trasportato dal sangue può arrivare ai muscoli. In effetti gli atleti, allenandosi per le gare di durata, cercano e raggiungono questo scopo, denotando un aumento fisiologico della grandezza del cuore (ipercardiovolume armonico) e dal sistema dei capillari muscolari (capillarizzazione). Al sangue, come detto, spetta il compito di fungere direttamente da trasportatore dell'ossigeno: i globuli rossi in esso contenuti legano le molecole di ossigeno e le cedono una volta giunti in periferia. All'interno dei globuli rossi la funzione di fissare l'ossigeno è svolta dall'emoglobina. Quest'ultima, che grossolanamente potremmo definire come una proteina (globina) legata ad una molecola di ferro, è il vero fattore limitante, nel sistema di trasporto, del meccanismo aerobico. Ciò vuol dire in altri termini, che maggiore è la quantità di emoglobina presente nel sangue, tanto più ossigeno può essere trasportato dai polmoni ai muscoli e viceversa, quanto più bassa è la "quota" emoglobinica rispetto ai valori normali, tanto meno ossigeno arriverà in periferia. In quest'ultimo caso (e non certo solamente quando si hanno pochi globuli rossi, anche se le due cose possono coincidere) si può parlare di

anemia. Considerando che l'atleta con l'allenamento tende a sviluppare e potenziare gli organi e gli apparati interessati alla prestazione, ci si può attendere che anche il patrimonio di emoglobina venga aumentato con l'allenamento. In realtà, alcuni ricercatori hanno riscontrato un aumento dell'emoglobina totale presente nel corpo degli stessi atleti rispetto a quella dei sedentari. È importante far riferimento all'emoglobina totale perché, come sanno tutti quelli che almeno una volta hanno visto il risultato di un esame di laboratorio, normalmente i valori delle sostanze presenti nel sangue vengono espresse come quantità contenute in 100 cc di sangue.

Ora poiché gli atleti, generalmente, hanno il sangue più diluito, cioè più ricco di acqua, dei sedentari (come dimostrato dal valore più basso dell'ematocrito), può accadere che la percentuale di emoglobina sia inferiore mentre la sua quantità in assoluto sia superiore o nella norma. È quindi buona regola, quando si esegue un esame del sangue, tenere sempre presente, in fase di interpretazione, questa situazione, così come va ricordato che il prelievo non deve essere mai fatto entro i primi due giorni successivi ad uno sforzo intenso e prolungato e meglio ancora se viene effettuato dopo il sesto giorno.

Questo perché, dopo una prestazione agonistica, si modificano le condizioni normali del sangue (che diviene meno "diluito") e quindi si incorrerebbe in errori di interpretazione. La quantità totale di emoglobina presente nel sangue come detto, è influenzata dal grado di allenamento, ma ancora più è legata, oltre che alla presenza di particolari vitamine come la B12 o l'acido folico, alla disponibilità di un minerale: il ferro. Questo costituisce infatti il nucleo centrale, detto "eme", dell'emoglobina e ad esso si lega l'ossigeno durante il trasporto nell'albero vasale.

Oltre a ciò il ferro entra in gioco anche per la formazione di numerosi enzimi tra i quali alcuni di quelli dei sistemi metabolico-aerobico prima citati. Il ferro viene normalmente assunto in quantitativi più che sufficienti con la dieta.

Come tutte le sostanze ingerite con la dieta questo minerale viene in parte eliminato come scoria nelle feci, nelle urine e nel sudore.

Dal rapporto tra il ferro ingerito e quello perso od utilizzato dall'organismo si può determinare se il bilancio si chiude in attivo o in passivo e cioè se la quantità assunta con l'alimentazione è sufficiente al fabbisogno giornaliero.

Negli atleti, o in chiunque faccia sport, il consumo è molto più alto che nei sedentari, l'utilizzazione del ferro per produrre enzimi o emoglobina è maggiore, così come è molto maggiore la quantità che si perde specialmente con il sudore. Può accadere, perciò, che la dose di ferro ingerita normalmente con gli alimenti risulti inferiore a quella necessaria. Per questi casi è stato coniato il termine anemia da sport, ma in realtà la condizione più frequente che si incontra negli atleti non è tanto quella di un soggetto classicamente anemico, ma piuttosto quella di un soggetto i cui depositi di ferro siano pericolosamente inferiori alla norma e che a lungo andare potrebbero presentare un calo del quantitativo globale di emoglobina, ma che al momento non denota alcune variazioni.

In questo caso il parametro che dà le maggiori informazioni, e che quindi va studiato negli esami di laboratorio, è la ferritina che indica se nei depositi di ferro dei tessuti il ferro è ancora presente in quantitativo adeguato oppure no.

Spesso misconosciute carenze di questo minerale sono la causa di cali di rendimento inaspettati ed inspiegabili che vengono risolti con il semplice adeguamento dell'apporto giornaliero di ferro. È quindi consigliabile rivolgersi con periodicità al proprio medico sportivo (due - tre volte l'anno) al fine di verificare se, anche se si è rossi e rubicondi, nella realtà sia meno solidi e di "ferro" di quanto si pensi. ■



Dario Giussani