



MOVIMENTO: CHE FATICA!

I muscoli scheletrici o striati consentono, attraverso la contrazione volontaria, lo spostamento degli arti e del corpo e la propulsione della persona, lavorando in sinergia con l'apparato scheletrico e il sistema nervoso.

Per produrre il movimento, infatti, il cervello invia messaggi ai muscoli attraverso un impulso di natura elettrica, che percorre il midollo spinale e i nervi e raggiunge la placca neuro-muscolare.

Le migliaia di fibre specializzate che costituiscono ogni muscolo, in seguito allo stimolo nervoso, iniziano a scorrere una sull'altra, determinandone la contrazione, e spostando le ossa dello scheletro, alle quali sono collegate mediante tendini e legamenti.

I muscoli di ogni distretto corporeo possono lavorare in sinergia tra loro o concorrere allo stesso movimento in maniera opposta, con **funzioni agoniste ed antagoniste**: ad esempio, il quadricipite, nella parte anteriore della coscia, è responsabile dell'estensione del ginocchio, mentre il flessore, dalla parte opposta, consente di piegarlo; i muscoli dell'avambraccio anteriore permettono di chiudere il pugno,

piegando le dita, mentre quelli dell'avambraccio posteriore hanno il compito di far aprire la mano.

La forza della contrazione muscolare dipende dal numero di fibre coinvolte, ma in realtà i muscoli mantengono sempre uno stato di parziale contrazione, che determina il **tono muscolare**, consentendo di conservare la postura.

L'energia necessaria al movimento, immagazzinata in un composto chimico detto ATP (adenosintrifosfato), viene liberata a livello cellulare prevalentemente attraverso una **reazione aerobica**, cioè in presenza di ossigeno: l'ATP viene trasformato in ADP (adenosindifosfato) e l'energia per ricostituire il composto iniziale si ottiene, poi, dalla combustione dei depositi di grassi e zuccheri, producendo acqua e anidride carbonica come molecole di scarto.

Quando la quantità di ossigeno presente nel sangue non è più in grado di soddisfare le richieste energetiche dell'organismo, viene attivata la **via accessoria anaerobica** che, per ricavare energia di pronto impiego, utilizza invece il glicogeno, ossia la riserva di zucchero delle cellule muscolari ed epatiche, determinando produzione di **acido lattico** in misura eccessiva rispetto alle capacità di neutralizzazione dell'organismo.

L'accumulo di acido lattico, conseguenza della grande richiesta energetica necessaria agli sforzi atletici e sportivi, causa un peggioramento della performance, inducendo il senso di fatica, il dolore e l'impossibilità di una contrazione muscolare efficiente.

La sintomatologia dolorosa conseguente all'attività fisica non si può comunque attribuire esclusivamente all'eccesso di questa sostanza, perché in realtà il lattato prodotto durante lo sforzo viene metabolizzato nel sangue e nel fegato abbastanza rapidamente, e dopo circa due ore dal termine dell'esercizio le sue concentrazioni rientrano nella norma.

La comparsa del dolore muscolare è legata anche ad altri fattori, come le **microlesioni** e la risposta infiammatoria, che si verificano nelle fibre dei tendini e dei muscoli quando vengono sottoposte ad eccessive tensioni, magari a causa di esercizi fisici impegnativi dopo un lungo periodo di inattività.

I disturbi legati a questi eventi traumatici aumentano in

genere fino a due giorni dopo lo sforzo, per poi risolversi spontaneamente entro 3-6 giorni. Le cellule danneggiate si cicatrizzano e si assiste contemporaneamente ad un processo di riorganizzazione e di adattamento funzionale che aumenta la resistenza del muscolo.

Un'altra importante conseguenza dell'eccessiva sollecitazione è lo **spasmo da esercizio o contrattura muscolare**, che può coinvolgere un piccolo segmento, l'intero muscolo o più muscoli adiacenti, presentandosi con una rigidità apprezzabile anche al tatto.

La contrattura rappresenta in realtà un meccanismo di difesa, che insorge quando il tessuto muscolare viene sollecitato oltre il suo limite di sopportazione fisiologico.

In questo caso, l'esaurimento dell'energia cellulare e la perdita di liquidi determinano un'ipereccitabilità delle fibre, che si traduce in un aumento involontario del tono muscolare, persistente anche per qualche giorno.

Durante l'attività sportiva, un dolore improvviso e lancinante, solitamente localizzato alla parte posteriore della coscia, al polpaccio o al piede, può essere determinato anche dal **crampo**, una contrazione muscolare involontaria, violenta e inaspettata, che immobilizza la parte colpita.

La contrazione continua del muscolo, in assenza di stimoli nervosi, può essere causata da condizioni di insufficiente ossigenazione, dal freddo, ma soprattutto dalla disidratazione e dalla perdita di sali minerali (potassio, calcio, magnesio e sodio) determinate dall'eccessiva sudorazione nei soggetti che praticano attività sportive particolarmente intense o in condizioni climatiche caldo-umide.

I crampi, provocati anch'essi da alterazioni di permeabilità della membrana cellulare, di solito si risolvono spontaneamente in pochi minuti, riscaldando, massaggiando e mettendo in trazione la parte dolente, in modo da tenere il muscolo colpito in allungamento fino a quando il disturbo non cessa.

***Medico Capo Polizia di Stato
Dipartimento della P.S.
Direzione Centrale di Sanità - Roma**

