



frontale e posteriore). Va osservato che questi non sono i soli presenti nel nostro corpo: in realtà gli strati muscolari sono tre (*superiore, medio e profondo*) e l'interazione dei vari muscoli per esplicitare le rispettive funzioni è estremamente complessa e proporzionata.

Durante la contrazione le propaggini laterali della miosina si embricano (cioè si sovrappongono parzialmente) e trascinano come i denti di un ingranaggio le molecole di actina, facendole scorrere verso il centro del sarcomero, che si accorcia, cioè si contrae. La contrazione dei sarcomeri provoca l'accorciamento delle miofibrille e la somma degli accorciamenti delle miofibrille determina l'accorciamento totale del muscolo.

3) Dalle fonti energetiche all'energia muscolare

I muscoli non sono altro che macchine generatrici di movimento e come tali hanno bisogno di una fonte di energia.

Sappiamo che il muscolo è un organo capace di trasformare l'energia chimica derivata dagli alimenti in energia meccanica, cioè in movimento. Vediamo come.

L'energia che il muscolo utilizza per contrarsi deriva, anche se indirettamente, dai cibi energetici, in particolare dalla combustione e trasformazione degli zuccheri e dei grassi. Le molecole di cibo vengono scomposte a livello cellulare attraverso particolari reazioni chimiche che si verificano nei mitocondri della cellula. Poiché l'energia non può essere utilizzata direttamente dalla cellula, essa viene immagazzinata in un legame chimico ad alta energia che lega **una molecola di ADP** (*acido adenosindifosforico*) **a un gruppo fosfato (P) formando ATP** (*acido adenosintrifosforico*).

L'ATP è presente normalmente nel muscolo ma in piccole quantità, sufficienti a garantire la contrazione per pochi secondi. Durante queste brevi fasi l'ATP produce energia per la contrazione perdendo un gruppo fosfato e diventando ADP (adenosina + due gruppi fosfati). Questo processo entra in azione molto rapidamente, però è di breve durata (solo pochi secondi: da 6 a 8). Ecco quindi che, per fornire ai muscoli l'energia necessaria per la contrazione, occorre riformare nuovamente l'ATP dall'ADP.

La necessaria e continua trasformazione di ADP in ATP si chiama **ricarica dell'ATP**; per realizzarsi ha bisogno di sfruttare una fonte di energia che può essere ottenuta attraverso tre meccanismi che vanno a ricostituire continuamente ATP ed energia:

- il meccanismo **anaerobico alattacido**;
- il meccanismo **anaerobico lattacido**;
- il meccanismo **aerobico**.

Nella maggior parte degli sport i tre sistemi di ricarica dell'ATP lavorano insieme per fornire, in momenti differenti, il particolare tipo di energia di cui l'atleta ha bisogno. Non sono quindi sistemi non comunicanti, ma processi che l'organismo attiva a seconda delle necessità e dell'allenamento del soggetto.

I mitocondri (di colore giallo) in una fibra muscolare.

