

# EFFETTI DELLA VITAMINA B15 SULLA CONTRAZIONE MUSCOLARE

del Prof. Dott. Paolo Radovani

L'uso di sostanze energetiche (ergogeni) e stimolanti (doping) da parte dell'atleta è stato effetto in questi ultimi tempi di notevoli polemiche che hanno tratto origine da problemi di definizioni (quali ad es. le sostanze doping), da considerarsi farmacologiche, fisiologiche, fisiologiche patologiche (modalità di azione, tossicità, funzioni influenzate dalle varie sostanze, assuefazione), dal disaccordo sulle procedure sperimentali adottate per valutarne l'influenza sulle prestazioni fisiche, in particolare da questioni etiche.

Una sostanza ergogena o stimolante per poter essere definita tale deve possedere tra le altre caratteristiche quella di determinare un miglioramento del livello e/o della durata della prestazione dell'atleta. Questa è influenzata da numerose variabili e non vi è chi non veda quanto potenzialmente diverso possa essere il meccanismo di azione delle varie sostanze in esame per potere giudicare l'effetto in una maniera differente da quella globale e cioè, dalla sua efficacia sul risultato di una competizione. Le caratteristiche o le funzioni fisiologiche che dovrebbero essere potenziate o modificate da una sostanza ritenuta ergogena o stimolante per poter indurre un significativo miglioramento in particolare:

- 1) la massima potenza aerobica che, com'è noto, dipende strettamente dalla max capacità di lavoro del cuore ovvero della max gettata cardiaca (Q max)
- 2) la massima capacità e la max potenza anaerobica "lattacida", cioè rispettivamente la massima quantità di ac. lattico che il soggetto è in grado di sopportare in una prova anaerobica e la max velocità di trasformazione del glicogeno in acido lattico
- 3) la massima capacità e la max potenza anaerobica "lattacida" cioè, rispettivamente la max

concentrazione dei fosfati altamente energetici (ATP + PC) nel muscolo e la max cinetica della loro scissione

- 4) la funzione neuromuscolare, in particolare la max frequenza di scarica dei motoneuroni spinali, e la funzione della placca neuromuscolare, da cui risulti un aumento della forza sviluppata dai muscoli (non si conoscono, per altro, sostanze che posseggono un tale effetto)
- 5) la resistenza alla fatica e specialmente al sonno (le sostanze ad azione psicoanalettica note sono numerose ma difficilmente valutabili nella loro azione sulla capacità lavorativa. La sperimentazione di esse è infatti influenzata da una serie così notevole di variabili non controllabili di origine precipuamente psicologica, da rendere ogni conclusione al riguardo non definitiva).

## Effetti dell'allenamento del muscolo

Il muscolo allenato si differenzia dal muscolo attivo normalmente:

- a) per la capacità di sviluppare maggiore forza nella contrazione massima; a questo proposito va rilevato che l'aumentata forza di contrazione non è proporzionale all'incremento di sezione del muscolo, ma è considerevolmente superiore;
- b) aumentano le fibrille che si contraggono;
- c) per una più elevata velocità di contrazione: per la possibilità di sviluppare contrazioni intense per periodi di tempo più protratti, quindi per una aumentata resistenza alla fatica.

La base morfologica di tali migliorate caratteristiche funzionali del muscolo è costituita:

- a) da una ipertrofia delle fibre del muscolo, che si manifesta, particolarmente, a seguito di ripe-

tute contrazioni isometriche. A questo proposito va rilevato che non si verifica nel muscolo un aumento del numero delle fibre e che l'incremento della sezione media, caratteristico del muscolo allenato dipende dall'aumentata superficie di sezione di ciascuna fibra che è a carico del sarcoplasma, che secondo recenti ricerche, del numero di miofibrille: il diametro delle fibre del muscolo sartorio del cane ad es. subirebbe un aumento medio da circa 30 a circa 45 nel corso dell'allenamento;

- b) da un aumentato numero di capillari pervi che ha lo scopo di mantenere costante la distanza media fra il centro della fibra muscolare e globuli rossi onde facilitare gli scambi gassosi fra tessuto e sangue. L'aumento dei capillari sarebbe più spiccato a seguito di un allenamento basato su prove di resistenza e, come provato da esperimenti effettuati su giovani animali, esso dipenderebbe dall'apertura di capillari preesistenti, ma anche dalla formazione di capillari "ex novo". Oltre a modificazioni di ordine morfologico nel muscolo allenato si presentano altre modificazioni alla sua composizione: un aumento della fosfocreatina, della mioglobina e del glicogeno. Aumenta anche la concentrazione dei mitocondri, che come è noto costituiscono la centrale dei processi ossidativi. Aumenta nel muscolo anche la concentrazione dei lipidi, dei fosfolipidi e del potassio. La concentrazione degli enzimi ossidativi si accresce notevolmente, come alcuni enzimi della catena glicolitica, e dell'adenosintrifosfatasi e della creatinfosfochinasi.

L'allenamento produce nel muscolo effetti differenti anche in relazione alla tecnica di allenamento adottata. Ad esempio un sollevato-

re di pesi che effettua esercizi isometrici ripetuti, conduce ad un maggiore sviluppo delle masse muscolari ad un maggior sviluppo della forza di contrazione senza un corrispondente aumento della resistenza. Al contrario, l'allenamento condotto prevalentemente con esercizi dinamici (corsa), non conduce ad un apprezzabile aumento di volume e di forza sviluppata dal muscolo a seguito di una contrazione massimale, ma comporta un significativo aumento della resistenza che trae origine da fattori funzionali non completamente noti. Il massimo aumento della forza di contrazione del muscolo per effetto dell'allenamento. Si consegue mediante contrazioni tali da sviluppare il 50 per cento circa della massima tensione (circa 2 kg/cm<sup>2</sup> di sezione); contrazioni meno intense, quali si effettuano nel corso delle comuni attività lavorative non hanno alcun effetto nell'aumentare la forza massima di contrazione. Il massimo aumento di forza si ottiene ripetendo contrazioni submassimali almeno ogni 24-36 ore.

La massima prestazione una volta conseguita si riduce gradualmente con la cessazione dell'allenamento in circa 2 settimane. Oltre a fenomeni locali propriamente muscolari, l'allenamento pare condurre a modificazioni del controllo nervoso dell'attività delle fibre del muscolo, tra cui, per spiegare l'aumento della forza di contrazione, sono stati ipotizzati la capacità di attivare un maggior numero di unità neuromuscolari e/o una maggiore frequenza di scarica dei singoli motoneuroni. In un prossimo numero ci occuperemo proprio degli effetti dell'allenamento sulle coordinazioni neuromuscolari. Parliamo ora, dopo questa breve premessa esplicativa degli esperimenti fatti con la somministrazione di vit. B. 15.

Essa è definita chimicamente come acido pangamico, ed è solubile in acqua. Inizialmente fu scoperta nei noccioli delle albicocche, così chiamata per designare la sua apparente ubiquità tra i semi le è stato assegnato nella serie di vit. B la 15 posizione.

La sua continua designazione di acido pangamico come una vit. B è stata basata sulla sua presenza in cibi comuni e sull'ampio spettro di funzioni fisiologiche attribuite-

gli. Numerosi studi sperimentali suggeriscono che dosi di acido pangamico mette in grado gli animali e l'uomo di aumentare l'attività fisica.

Dopo periodi di nuoto sostenuto, gli animali che erano stati precedentemente condizionati ad attività muscolari o trattati con ac. pangamico dimostrano un miglior mantenimento del metabolismo ossidativo e dei livelli di substrato di energia confrontati con controlli su animali non allenati e non curati, come evidenziato da quantità più basse di glicogeno tessutale, da livelli aumentati di ATP e O<sub>2</sub>, da riduzione del lattato nel sangue e da maggior glucosio nel sangue.

Tuttavia i topi che ricevevano ac. pangamico avevano più tolleranza allo sforzo fisico e elevate temperature ambientali. Atleti altamente allenati a cui venivano somministrati da 100 a 300 mg. di pangamato di calcio 3 giorni prima della gara o di un intenso esercizio su un ergometro di bicicletta o su remi mostrano una inibizione nella crescita di lattato e la caduta di glucosio dopo l'esercizio. Per dimostrare questi effetti si ricorse ad esperimenti su topi. Si presero 30 topi maschi di 90/120 giorni e si nutrono allo stesso modo e si mantennero sotto costanti ed identiche condizioni ambientali: 15 animali servirono come gruppo di controllo (senza B 15) mentre gli altri 15 furono trattati per 30 giorni per via orale con 50 mg. di B 15 al giorno. Alla fine gli animali furono anestetizzati e fu isolato il muscolo gastrocnemius. Il tendine di Achille fu attaccato ad un miografo zavorrato in modo da poter controllare la tensione. La contrazione del gastrocnemius indotta da un fisiografo, usando uno stimolo elettrico ad 8 volt a 20 cicli al secondo. Il tempo della fatica fu determinato per ogni 3 stimoli. Al muscolo fu concesso un periodo di riposo o recupero di 40 secondi fra gli stimoli. Alla fine furono collezionate 30 misure, 15 degli animali che avevano mangiato B 15 e 15 degli animali non trattati.

La prima, la seconda e la terza misurazione furono analizzate usando la deviazione standard. La seconda misurazione fu trovata essere la più attendibile con la più piccola deviazione standard di 3,93

secondi. L'omogeneità delle variazioni fu stabilita dall'uso F test. Il "t" test fu usato per determinare le differenze fra animali controllati e sperimentati. Una differenza molto significativa, che indica che la vit. B. 15 data giornalmente ai topi fa aumentare il tempo della contrazione e fa diminuire la fatica del muscolo scheletrico. Non ci sono stati effetti contrari anche nutrendo i topi stessi con megadosi di Pangamat. Questo studio suggerisce che la vit. B 15 data oralmente aumenta la resistenza come risultato del suo effetto nel prolungamento della contrazione muscolare. Dai risultati sperimentali sulla vit. B 15 si può notare come essa provochi una riduzione nella produzione di acido lattico, come risulta dalla sua misurazione nel sangue, e ciò può far pensare ad un meccanismo per cui siano più elevate le disponibilità dei fosfati ad alta energia, e quindi di come aumenti la massima capacità lattacida, ma quale sia il meccanismo di questo effetto ancora non si è scoperto. Forse può dipendere dalla maggiore e più rapida mobilitazione dai depositi di glicogeno ed ad una contemporanea maggiore utilizzazione dell'O<sub>2</sub>, fatti che possono giustificare quanto riscontrato nel sangue degli animali trattati con B 15. Altro aspetto da considerare è come la vit. B 15 riesce ad aumentare il tempo di contrazione muscolare e di come riduca la fatica. Da quanto visto sulla B 15 si può concludere che essa sia da considerare una sostanza ergogena o stimolante in quanto dagli esperimenti fatti soddisfa l'atleta con un miglioramento delle prestazioni, non presenta alcun effetto sconosciuto come possono presentarle altre sostanze a tutti conosciute e di cui si fa un largo uso in tutto il mondo. E' già usata in larga misura come è già apparso su questa rivista da atleti russi e dell'Est, noti per essere all'avanguardia nello sport e per essere sempre seguiti da eminenti fisiologi e scienziati. E' usatissima anche da molti bodybuilding americani, fra cui Dave Jones, che tra notevolissimi vantaggi dall'uso di B 15 soprattutto nelle sue lunghe sedute di allenamento per aumentare la massa muscolare, dove ad un limitato numero di ripetizioni, fa riscontro un aumento del peso da sollevare, veramente al limite dell'umano.