

Efficienza sportiva e "Doping"

Lição do

Prof. Carlo Foá

Diretor do Instituto de Fisiologia
da Real Universidade de Milão (Italia)

Quale è l'alimentazione più adatta a chi compie un intenso lavoro muscolare? Le proteine, i grassi, i carboidrati?

Antiche e non contraddette ricerche di ZUNTZ, hanno escluso che le proteine costituiscano la principale sorgente di energia muscolare. KROGH e LINDBARD sostengono che grassi e carboidrati siano utilizzati nella stessa misura durante il lavoro ed anche, a formare riserve, nel periodo di riposo che precede il lavoro. Per HILL non cade dubbio che la migliore sorgente d'energia sia costituita dai carboidrati.

Sembrerebbe che dallo studio del Q. R. dovrebbe esser facile trarre conclusioni sicure: un Q. R. = 1 dovrebbe corrispondere alla combustione di carboidrati, mentre un Q. R. = 0,71 significherebbe combustione di grassi, ed a valori intermedi corrisponderebbe una combustione mista di grassi e di carboidrati in proporzioni facili da calcolare.

Ma la cosa è complicata dal fatto che durante il lavoro non tutta l'anidride carbonica espirata corrisponde a quella prodotta nelle combustioni, potendo essa derivare da riserve.

Comunque, risulta certo che nel riposo e nel lavoro moderato vengono ugualmente utilizzati grassi e carboidrati, mentre nel lavoro molto intenso il Q. R. si eleva e l'organismo utilizza in maggior copia i carboidrati.

L'utilizzazione di energia prodotta a spese di questi è di circa 10 % superiore a quella dell'energia prodotta a spese dei grassi. Il valore calorico dell'ossigeno utilizzato per la combustione dei carboidrati stà a quello dell'ossigeno utilizzato per la combustione dei grassi come 5 stà a 4, 7, e perciò si realizza un'economia di circa 15 % della quantità di ossigeno necessaria per un dato lavoro, quando l'energia sia tratta dai carboidrati anzichè dai grassi, e ciò risparmia lavoro al cuore.

Un soggetto che si fosse alimentato per qualche giorno esclusivamente con grassi, potrebbe con uno sforzo di volontà lavorare per un'ora e mezza, ma poi cadrebbe esaurito. Alimentato con carboidrati, potrebbe invece lavorare 4 ore ad un regime di 1090 Kgm. al 1', senza esaurirsi.

Durante il lavoro l'organismo utilizza carboidrati e, se non ci sono riserve, si produce ipoglicemia.

Quando questa scende al 0,06% si hanno gravi sintomi di esaurimento, con tremore, cianosi, fame, ecc.

Se allora si somministrano 100 gr. di glucosio, dopo 10' — 15' i sintomi ipoglicemici scompaiono, e il lavoro può riprendere. Ma ciò non significa che il glucosio venga subito utilizzato. Durante la prima ora di lavoro dopo la somministrazione, il Q. R. continua a diminuire, e ciò significa che continuano ad essere utilizzati i grassi. Solo più tardi l'elevazione del Q. R. dimostra che lo zucchero somministrato viene combusto.

Sembra dunque che i muscoli non possano direttamente utilizzare il glucosio del sangue e che esso debba prima essere trasformato in glicogeno. Se ne deduce pure che il beneficio apportato dal glucosio non è da attribuire alla sua immediata combustione, ma al ristoro che esso arreca al sistema nervoso che era danneggiato dall'ipoglicemia.

Ne deriva la norma di far *precedere* ad un intenso lavoro, un'alimentazione ricca di carboidrati che valga a costituire una buona riserva di glicogeno muscolare.

Un'altra buona norma che deriva da alcune recenti indagini di H. DENNING, è quella che consiglia un'alimentazione alcalogena. Poichè il lavoro muscolare dà luogo alla produzione di acido latico, se la dieta è anch'essa acidogena, le due acidosi si sommano ai danni della produzione di lavoro. L'intossicazione acida è, secondo HILL, il meccanismo che limita certe forme di lavoro. Per contro un stato di alcalosi produce un tale aumento di lavoro da superare qualsiasi aspettativa. Furono fatti confronti su persone costrette a compiere sino all'esaurimento un lavoro misurabile sul tappeto rotolante o sul cicloergografo.

Un corridore allenato da sei settimane, alimentato con dieta alcalogena poté prolungare il lavoro da 20' a 42'; un ciclista da 10,9' a 15,9'. Si ebbe in genere un aumento di rendimento lavorativo variabile dal 30 al 100%.

L'alcalosi era ottenuta somministrando per due giorni citrato sodico e bicarbonato sodico, in dosi da ricercare volta per volta.

Bisogna evitare la carne, il pane e i farinacci e far prevalere il latte, con 300 gr. al giorno di farina di soia. L'alcalosi neutralizza gli acidi prodotti dal lavoro muscolare e perciò evita che la frequenza del respiro si faccia soverchia, limitando così il lavoro ed il consumo energetico dei muscoli respiratori.

Non ho sin qui neppure sfiorato l'argomento del lecito e del non lecito nella preparazione fisiologica dello sportivo e dell'atleta, neppure se tale preparazione sia fatta in vista di competizioni.

Ma c'è chi vede persino del modo di regolare la dieta uno dei mezzi che vennero compresi sotto la denominazione generica di "Doping".

Questa parola non ha l'equivalente in nessun'altra lingua e meglio è non cercare di tradurla, poichè essa è internazionalmente usata per esprimere lo stesso concetto: l'uso dei mezzi atti ad aumentare l'efficienza di un cavallo da corsa nel periodo dell'allenamento più spesso al momento stesso della competizione. Ciò si ottiene generalmente somministrando al cavallo corridore, in varia guisa, droghe o farmaci, ed è cosa considerata nell'ambiente sportivo come una truffa.

Nè solamente perciò il "Doping" è proibito, ma anche perché con le corse dei cavalli si cerca in realtà di mettere alla prova il grado massimo di efficienza al quale gli allevatori hanno saputo elevare una data razza, una data famiglia equina, ed un tale giudizio sarebbe completamente fallace se la corsa venisse vinta non per intrinseche virtù psicofisiologiche del cavallo, ma sotto la sferza di un momentaneo eccitamento. Si pensa inoltre, giustamente, che la massima efficienza d'un dato cavallo dev'essere l'espressione d'una selezione razziale e perciò continuarsi nella discendenza, ciò non possa avvenire se non per animali che, non soltanto non abbisognano di Doping, ma che anzi non rischiano di essere dal Doping danneggiati come individui e come riproduttori.

Sebbene questo concetto di efficienza razziale e di eccellenza di riproduttore esuli dalla valutazione assoluta e comparativa dell'atleta ed in genere dell'uomo

sportivo, nondimeno il doping è un intervento sin qui condannato anche per le competizioni sportive umane, ed anzi il concetto di Doping, nell'applicazione all'uomo, ha subito un'estensione maggiore e perciò la discussione è penetrata in più raffinate sottigliezze.

Non più infatti soltanto la "drogatura" del soggetto, cioè l'uso di mezzi chimici o farmaceutici, ma anche l'uso di alimenti speciali e quello di mezzi fisici (come massaggi, radiazioni, trattamenti idrici, ecc.) sono stati proposti e discussi.

E' bene chiarire subito che quando si parla di Doping s'intende l'uso di questi artifici fatto durante il periodo dell'allenamento che precede la gara, e nell'imminenza della gara stessa.

Nessuno nega che fuori dalle competizioni e cioè per aumentare la propria efficienza senza mettersi in gara con altri, ognuno possa usare i mezzi che crede. Toccherà al medico indicare quali di essi possano, con la ripetizione, riuscire alla fine dannosi all'organismo. E' chiaro tuttavia che praticamente molti dei mezzi che vorrei definire *acuti*, quelli cioè che agiscono come una frustata finale di breve durata, non verranno ricercati nè usati se non per vincere una gara, e che lo sportivo solitario non farà eventualmente uso se non di quei mezzi che accrescano realmente la sua efficienza perfezionando i meccanismi fisiologici, corporei o psichici, di essa.

MEZZI FISICI. Non ho mai sentito che sia considerato illecito Doping ricorrere durante il periodo dell'allenamento ad opportuni trattamenti idrici ed a massaggi ben fatti.

Il perfezionamento della teoria fisica ha portato all'invenzione di nuovi mezzi che, come le docce, i bagni, i bagni d'acido carbonico, ed i massaggi, servono ad attivare la circolazione superficiale e profonda e per ciò anche il ricambio tissulare. I raggi ultrarossi od ultravioletti, la diatermia, le onde corte costituiscono altri mezzi di più recente applicazione. Li ritengo tuttavia più atti a ristorare le forze dell'atleta *dopo* la gara, e cioè quando ha compiuto lo sforzo, che per preparare l'organismo a compierlo.

MEZZI FARMACOLOGICI. Qui si ha da distinguere fra sostanze assolutamente estranee all'organismo — farmaci o tossici veri e propri — e sostanze che prendono parte normalmente ai meccanismi fisiologici e che l'organismo utilizza o fabbrica per processi che si compiono normalmente nella intimità dei tessuti.

HANS SEEL, trattando delle influenze medicamentose sull'esercizio fisico, suddivide le sostanze come si suol fare in alcuni trattati di farmacologia, in *excitantia, cardiotonica, sedativa, nutrientia*, e vi comprende l'alcool, l'etere etilico, gli olii eteri ed aromatici, gli alcaloidi (atropina, stricnina, lobelina, morfina, eroina, cocaina), o sedativi barbiturici, i composti del bromo e della valeriana, i composti del fosforo.

Comprende fra i farmaci — doping anche la caffeina e gli alimenti che la contengono, nonchè, fra gli ormoni, l'adrenalina.

Il **SEEL** vuole assolutamente escludere, perchè lo considera Doping, anche l'uso di particolari alimenti: quelli che contengono concentrati i principii nutritivi della carne o del latte o le proteine vegetali, nonchè taluni derivati del latte, come il Yoghourt, il Kefir, ecc.

Ammette l'uso di talune di queste "specialità" alimentari a condizione che esso sia adottato d'autorità per intere squadre di sportivi, durante il periodo dell'allenamento. Cita ad esempio l'uso dell'ovomaltina fatta nel 1932 dalla squadra olimpionica tedesca, e d'altro alimento concentrato fatto dalla squadra Svizzera

nelle gare olimpioniche invernali del 1928, ammettendo che si possano adottare alimenti speciali se ricorrano particolari necessità di ambiente o di clima.

La distinzione è sottile e che i pareri possano non perfettamente concordare su così delicato argomento, è dimostrato anche dalla affermazione di PAULA v. REZNICECK che esista un "ehrlichen Doping" un Doping "onorevole", quando si tratti di rafforzare dopo un improvviso cedimento un organismo di provata efficienza, di ristorarlo da un fugace indebolimento, di spronarlo al supremo raggiungimento della meta.

Concordo col SEEL che non vuol saperne di questo doping "onorevole". Se una distinzione s'ha da tentare mi sembra che essa non debba consistere nel collocare in una speciale categoria il soccorso che si porta per sollevare l'organismo da una debolezza improvvisa; questa è una momentanea condizione d'inferiorità che rientra nell'alea delle disavventure sportive e che può condurre all'uso di farmaci e di cure non già per vincere la gara, ma dal punto di vista del doveroso soccorso medico.

Se una distinzione s'ha da tentare, sarà piuttosto per sceverare tra farmaci veri e propri da un lato, d'altro lato sostanze che rientrano, in una dose o nell'altra, fra gli alimenti ordinari, o che prendono parte ai meccanismi fisiologici spontanei.

E così possiamo partitamente considerare in un primo gruppo:

- 1.° le sostanze contenenti caffeina o teobromina e che compaiono fra gli alimenti sulla nostra mensa: il caffè, il the, il cioccolato;
- 2.° gli alcoolici che per qualità e dose rientrano nel novero delle comuni bevande;

In un secondo gruppo di sostanze annoveriamo:

- 1.° l'ossigeno che respiriamo con l'aria, ma che può essere fatto inalare anche in miscele fortemente concentrate, o puro;
- 2.° talune sostanze fosforate di cui sono ricchi molti alimenti, come i cereali, la carne stessa ed ancor più taluni visceri, fegato, rene, cervello; sostanze che entrano per tanta parte nel ricambio del muscolo che lavora e che possono anche essere somministrate come prodotti chimici ben definiti.
- 3.° talune sostanze che incidono profondamente sull'intimo meccanismo chimico neuro-muscolare della contrazione e perciò sull'efficienza lavorativa dei muscoli;
- 4.° taluni ormoni, sostanze dunque prodotte dall'organismo stesso, e che valgono a mantenere o ad accrescere la potenza neuro-muscolare.

Non mi sembra che possa essere considerato Doping l'uso del caffè, del the e degli alcoolici, se di queste sostanze lo sportivo fa uso volontario abituale, e se pertanto il continuare l'uso moderato durante il periodo dell'allenamento non possa considerarsi un enorme eccitamento, mentre sarebbe piuttosto da considerare deprimente la sospensione dell'uso.

Io sconsiglierei tuttavia decisamente tali bevande agli sportivi perchè è ben difficile limitare le dosi e perchè la tendenza a procacciarsi un eccitamento obbliga ad elevare progressivamente le dosi al di sopra dei limiti che l'abitudine va rendendo successivamente inefficaci.

Poichè la caffeina e l'alcool stimolano soprattutto i processi psichici, sono da riguardare come uno strumento d'uso assai delicato e ben si comprende come si giudichi in genere di non doverlo adoprare perchè siano lasciati al loro naturale svolgimento ed alle loro naturali e spontanee manifestazioni le più preclare doti di slancio, di entusiasmo, di cavalleresco cameratismo, di vivacità e di prontezza nello scatto e nel freno.

Respirare miscele ricche di ossigeno giova quando il lavoro costituisce un compito limitato e prefissato, come accade appunto in genere nelle competizioni sportive. E' da notare che in occasione delle gare olimpioniche di Los Angeles fu rimproverato ai Giapponesi di aver somministrato ossigeno alle loro squadre, nell'imminenza della gara. Ciò fu considerato "doping". In realtà il respirare ossigeno è soprattutto utile nella prima fase del riposo, quando esso viene utilizzato per ossidare l'acido lattico, mentre respirandolo prima del lavoro il sangue non se ne carica molto di più che respirando aria.

Ma non è considerato Doping l'artificio di chi per prepararsi ad una gara di nuoto subacqueo o di discosismo, o di corsa su breve percorso e cioè ad esercizi durante i quali il respiro venga sospeso (apnea volontaria), compia immediatamente prima della prova una serie di respiri molto profondi. Ci si allena all'apnea volontaria con l'esercizio, ci si adatta cioè a sopportare una sempre maggiore penuria di ossigeno ed una crescente concentrazione di acido carbonico nel sangue. E' il centro respiratorio bulbare quello che s'abituava a sopportare siffatti squilibri che accrescono ed aggravano il "debito di ossigeno" conseguente al lavoro muscolare se questo si compie durante l'apnea.

Ma se prima di iniziare l'apnea volontaria si compiano alcuni profondi atti respiratori, si ottiene ciò che i fisiologi, da ROSENTHAL in poi, ottengono facilmente sul cane con una energica ventilazione polmonare praticata col soffiato, e cioè un'apnea spontanea. Questa è dovuta in parte alla stimolazione esercitata dalla ventilazione sulle terminazioni polmonari del vago e ad una influenza inibitrice che ne deriva sul centro respiratorio, in parte alla forte ossigenazione del sangue (apnea "vera" da iperossiemia, secondo ROSENTHAL) ed alla eliminazione dell'acido carbonico del sangue (apnea da acapnia, secondo Mosso).

Le profonde respirazioni compiute dal soggetto raggiungono questi vari effetti che tutti si assomano nella produzione di un'apnea spontanea la quale rende più lunga e più tollerabile l'apnea volontaria e quindi più facile il lavoro e meno grave il debito d'ossigeno. Non è a stupire se con un simile artificio (bisogna conoscerne l'importanza per eseguirlo a dovere) un competitore possa mettersi in condizioni di superiorità rispetto ai rivali che inizino il lavoro sospendendo semplicemente il respiro normale e ponendo il torace o in forzata posizione inspiratoria o, viceversa, in una ancor più dannosa posizione espiratoria.

Ho posto fra le sostanze di un 3.^o gruppo quelle che prendono parte all'ultimo meccanismo chimico neuro-muscolare della contrazione muscolare e che perciò incidono sull'efficienza lavorativa del muscolo.

E' noto come la trasmissione dell'impulso motore del nervo al substrato contrattile si consideri oggi, dopo i classici lavori di LOEWY, di DALE e di CANNON, come una sorta di mediazione chimica.

Colinergiche sono, secondo la classificazione di DALE, le fibre nervose in cui l'impulso si trasmette al substrato innervato con la liberazione di acetilcolina; *adrenergiche* quelle per le quali si libera invece adrenalina o la "simpamina" di CANNON.

L'acetilcolina che già LOEWY aveva identificato con la "sostanza vagale", quella cioè per la quale si manifesta la funzione cardiainibitrice del vago, è oggi considerata come la sostanza che accompagna la contrazione muscolare e ne è condizione ed espressione necessaria. Anche molto importante fu la constatazione che l'acetilcolina viene prontamente distrutta dal sangue e cioè da un'esterasi in esso contenuta, il che spiega come la contrazione prontamente cessi col cessare dell'impulso nervoso e come il processo di eccitamento che si produce in un determinato distretto neuro-muscolare non si trasmetta per la via del sangue a distretti lontani.

Se fu possibile constatare l'esistenza dell'acetilcolina lungo il nervo e nel muscolo, si fu in grazia d'un processo che valse ad arrestarne la scissione enzimatica, e cioè quando fu scoperto che l'eserina è sostanza capace di inibire l'azione dell'esterasi che opera la scissione dell'acetilcolina.

Ben logica conseguenza di questa serie di constatazioni fu l'interpretazione che si diede all'intimo meccanismo della miastenia grave, e cioè di quella forma morbosa che consiste nella completa incapacità del muscolo a mantenersi in contrazione.

In questa malattia l'acetilcolina o non si formerebbe in quantità sufficiente, oppure verrebbe troppo rapidamente distrutta dall'esterasi del muscolo o del sangue. Questa seconda ipotesi sembra giusta dal momento che iniettando eserina, e cioè contrastando all'azione enzimatica dell'esterasi, i muscoli del miastenico acquistano facoltà di contrarsi sotto l'impulso della volontà ed anche di durare nella contrazione.

La mia assistente Dottssa. E. MILLA, sperimentò l'azione dell'eserina sulla contrazione del muscolo normale, e le prime prove vennero eseguite sul ratto narcotizzato. Il gastrocnemio di un lato, staccata l'inserzione del tendine d'Achille così da poterla congiungere ad una leva scrivente, veniva stimolato con shock d'induzione o con correnti tetanizzanti di breve durata. Si registrava così la curva della fatica di un gastrocnemio normale, poi veniva iniettato nel ratto di 170 — 200 gr., da 0,05 a 0,075 mg. di solfato di eserina e si ripeteva, a varia distanza di tempo, la curva della fatica sull'altro gastrocnemio. Il risultato fu costante ed univoco: le contrazioni del muscolo dopo l'iniezione di eserina, si fanno più alte e più energiche e la fatica viene molto ritardata.

Nessun dubbio adunque che l'eserina, preservando l'acetilcolina dall'azione dell'esterasi, e cioè incidendo sul fenomeno della mediazione chimica della trasmissione neuro-muscolare dell'impulso motore, pone il muscolo nelle condizioni di compiere, senza affaticarsi, un lavoro eccezionalmente lungo e pesante. In quali condizioni questo lavoro si compia, soprattutto per quanto riguarda la produzione di acido lattico, è argomento che forma l'oggetto di una nota della Dottssa. MILLA. (*)

E veniamo ora alla quarta serie delle sostanze del secondo gruppo: gli ormoni. Si può affermare, grosso modo, che tutta la costellazione delle ghiandole endocrine eserciti una notevole influenza sulla resistenza dei muscoli al lavoro e alla fatica. S'è detto che l'adrenalina, anche in piccole dosi abbia una simile azione, ma non è facile riportare all'uomo i risultati di esperimenti eseguiti sui muscoli isolati, o curarizzati o gravemente affaticati, di animali da laboratorio. L'eventuale azione dell'adrenalina sui muscoli si complica troppo con quella che essa esercita sul cuore e sui vasi, ed è in ogni caso fugace.

Più sicuro è l'effetto dell'ormone della corteccia surrenale alla cui deficienza si suole ascrivere l'estrema astenia degli Addisoniani e la facile esauribilità dei loro muscoli. Estratti di corteccia surrenale, completamente privi di adrenalina, esercitano un'azione molto favorevole sulla contrattilità del muscolo di rana affaticato (USUELLI), e iniettati al ratto quintuplicano la efficienza lavorativa dei suoi muscoli ed il tempo necessario perchè essi si affatichino.

L'attività motrice volontaria del ratto, valutata dai giri che il ratto fa fare ad una gabbia cilindrica rotante, simile a quelle che si usano per i scoiattoli, diminuisce enormemente dopo la surrenectomia, e ricresce se al ratto operato si inietta ormone corticale.

Tali iniezioni esercitano la stessa influenza anche sul lavoro muscolare compiuto dall'uomo (PINI, DEL GUERRA).

(*) Este artigo será publicado no proximo numero.

Un cane capace di percorrere 4 miglia sul tappeto rotolante diviene capace di percorrerne oltre 9 se ha subito iniezioni di ormone corticale, e l'effetto di questa iniezione dura 10 - 15 giorni.

*
* *

Non ho affatto la pretesa d'aver passato in rassegna tutti i mezzi che sono stati proposti per aumentare l'efficienza lavorativa dei muscoli; ho voluto soltanto toccare alcuni argomenti di più recente acquisizione e che possono aprire il varco ad ulteriori indagini sperimentali.

Se queste siano o no per sboccare in pratiche applicazioni non si può ancora affermare, ma è ben possibile che una dieta ricca in carboidrati e tale da spostare l'equilibrio acido — base verso l'alcalosi sarà considerata come uno degli elementi dell'allenamento e della preparazione ai supremi cimenti sportivi. Non credo che una simile preparazione dell'atleta rientri nel Doping.

Secondo me questa preparazione dietetica è da considerare semplicemente come mezzo per mettere in efficienza la macchina umana impedendo che l'allenamento la deteriori per consumo o per intossicazione, ed apprestando il combustibile più adatto per il suo massimo rendimento.

Non consentirei l'uso di alcun farmaco od ormone di quelli che nominano, e ciò non solamente perchè in alcuni non è ancora sufficientemente chiarito il meccanismo d'azione (come per l'eserina), ma perchè troppo sottile e delicata è la distinzione fra la semplice esaltazione d'un normale processo fisiologico ed una vera e propria azione farmacologica che rischia di sconfinare facilmente in un'azione tossica.

Non entro nella discussione del lato giuridico del problema. Qualcuno ha creduto di risolvere facilmente la questione escludendo che l'uso di un qualsiasi mezzo costituisca Doping quando fosse ufficialmente ammesso, per determinate gare, che tutti i concorrenti potessero far uso di mezzi farmacologici o fisici per aumentare la propria efficienza.

Per parte mia ritengo doveroso, e, comunque, interessantissimo che lo scienziato indaghi e scopra tutti i mezzi per aumentare l'efficienza dell'atleta, perchè è ben possibile che tali mezzi siano chiamati in causa per esasperare lo sforzo dell'uomo onde ottenere un primato individuale sportivo in condizioni particolari, (si pensi allo scafandro ed al complesso degli artifici escogitati per permettere all'aviatore di salire ai confini estremi dell'atmosfera terrestre), o per conseguire, con uno scatto supremo, una vittoria sul nemico in guerra.

E' anche possibile che ulteriori chiarimenti sull'uso di mezzi che oggi rientrano nel "Doping" finiscano per farli considerare sotto altra luce, e che metodi che oggi sembrano o gingilli sperimentali, o ardimenti pericolosi, o truffa conclamata, abbiano a subire una revisione, anche dal punto di vista morale.

Ma io sono sicuro che allo stato attuale della questione i più concorderanno con me nel ritenere che, posto l'atleta nelle migliori condizioni fisiche e psichiche perchè possa spingere al massimo grado l'allenamento e presentarsi *in forma* alla gara, s'abbia poi a lasciarne liberi da qualsiasi stimolo lo slancio e la resistenza, prerogative ad un tempo fisiche e psichiche, sicchè l'esito della competizione, non inquinato da artifici o da dubbi, sia l'espressione sincera e genuina della naturale personalità dell'atleta.