Zeitschrift: Gioventù e sport : rivista d'educazione sportiva della Scuola federale di ginnastica e sport Macolin

Herausgeber: Scuola federale di ginnastica e sport Macolin

Band: 31 (1974)

Heft: 8

Rubrik: Ricerca, Allenamento, Gara : complemento didattico della rivista della SFGS per lo sport di competizione

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Ricerca—Allenamento—Gara

COMPLEMENTO DIDATTICO DELLA RIVISTA DELLA SFGS PER LO SPORT DI COMPETIZIONE

Rapporto fra carichi aerobici ed anaerobici

Karl Adam

(pubblicato su Canottaggio — maggio 1973 — N. 4, rivista ufficiale della Federazione italiana di canottaggio)

Ogni prestazione sportiva presuppone la disponibilità di energia meccanica dell'organismo umano. Questa energia meccanica viene ottenuta dall'energia chimica di reazioni organiche (preferibilmente idrati di carbonio, grassi, aminoacidi), a mezzo di ossidazione. Il trasformatore di energia è il muscolo. Combustibili ed ossigeno vengono portati al muscolo dal sistema circolatorio, che li preleva dall'apparato digerente (o dagli organi di accumulo come il fegato) e dai polmoni. Nella voga, il successo sportivo è approssimativamente proporzionale alla produzione di energia, se si presuppone un minimo livello di tecnica. Come in ogni trasformatore di energia, il fattore limitativo dei risultati può dipendere da:

1. qualità e quantità

a) del combustibile disponibile;

b) dell'ossigeno disponibile;

c) degli elementi ausiliari disponibili come enzimi, catalizzatori, sostanze ammortizzanti ecc.

2. capacità di trasporto per

a) combustibile;

b) ossigeno;

c) elementi ausiliari.

3. capacità del trasformatore di energia.

Le esperienze disponibili sembrano confermare le seguenti tesi:

1. nelle regate sui 2000 m, tempi di carico compresi fra $5^1/_2$ e 9 minuti, l'1a) viene di regola a decadere come fattore limitativo. Solo per carichi che superano i 120 minuti, la scorta di combustibile può divenire decisiva.
2. i punti 1c), 2b) e 3 sono quelli che confermano più chiaramente l'efficacia positiva dell'allenamento.

Fino ad ora è stato in primo piano, nelle riflessioni e negli esperimenti per migliorare l'efficacia dell'allenamento, il punto 2b), cioè il rifornimento con ossigeno del muscolo che lavora. Su questo punto hanno svolto un ruolo importante i concetti di carico aerobico ed anaerobico.

In senso filologico stretto, per produzione anaerobica di energia si dovrebbe intendere l'approntamento di energia meccanica senza alcun rapporto di ossigeno. Questo, praticamente, non avviene. Tuttavia esistono dei carichi (spunti dai 100 ai 400 m) nei quali la quantità di ossigeno assorbita è estremamente piccola in confronto all'energia meccanica prodotta. Questo tipo di lavoro è possibile, per soggetti allenati, fino ad una durata di circa 1 minuto. Nei carichi di lunga durata la quantità di 0_2 assorbita corrisponde quasi completamente all'energia meccanica prodotta (tenendo conto del potere calorifico dei combustibili). Perciò il massimo assorbimento di ossigeno, negli esperimenti fisiologici, può essere scelto come misura per la produzione di energia.

Esistono buone teorie per i meccanismi fisici e chimici del trasporto dell'ossigeno.

Il modo nel quale agisce il trasformatore di energia muscolo, nel suo punto essenziale, non è stato chiarito. Benchè si conosca un gran numero di processi chimici ed elettrici connessi, non si ha ancora una chiara immagine teorica come avvenga, con la contrazione muscolare, la trasformazione di energia chimica in energia meccanica. La maggior parte dei fisiologi, tuttavia, concorda su di una supposizione che è interessante per l'allenatore. Secondo questa, l'energia meccanica della contrazione muscolare deriva direttamente dallo scioglimento anaerobico del trifosfato di «adenosin» (ATP). L'energia prodotta dall'ossidazione viene impiegata per la ricostituzione (risintesi) del fosfato, ricco di energia. Questa ipotesi è idonea a chiarire alcune osservazioni paradossali che fanno parte dell'esperienza di allenamento.

La ragione principale per la quale la produzione anaerobica di energia ad alto livello può mantenersi solo per un breve periodo di tempo, i fisiologi la attribuiscono all'arricchimento del sangue e dei tessuti con i prodotti acidi di scarto (soprattutto di lattosio = acido lattico). Questo ha una azione paralizzante sui muscoli e sul sistema nervoso centrale.

In nessun caso può essere effettuata, in condizioni di produzione anaerobica di energia, una regata di 2000 m con un carico che va da $5^1/_2$ minuti ai 9. Il periodo di applicazione del carico è troppo lungo. Se si vogliono raggiungere le migliori prestazioni possibili, si deve percorrere aerobicamente circa i $^3/_4$ del percorso con la maggior potenza possibile, per poi mobilitare le capacità anaerobiche.

Da questo si deduce che:

1. nel corso dell'allenamento si deve provare a sviluppare ambedue le forme di produzione di energia;
2. la forma aerobica è la più importante.

La domanda pratica è: come si devono dosare e combinare i carichi aerobici ed anaerobici per poter raggiungere i migliori risultati nell'allenamento?

Vi sono tre risposte estreme, e perciò caratteristiche, tra le molte che sono state date a questo quesito:

1. Nel 1959 e nel 1960, **Gerschler** e **Reindell**, con la loro scuola, sostenevano la tesi che, per sviluppare le funzioni di resistenza, i carichi devono essere applicati secondo la regola della pulsazione cardiaca. A ogni carico si dovrebbe raggiungere la pulsazione di 180. Dopo una pausa, il successivo carico dovrebbe essere applicato quando la pulsazione è scesa a 120.
2. **Van Aaken** ha espresso in più modi il suo punto di vista che in allenamento si dovrebbe lavorare solo con carichi aerobici; i carichi anaerobici sarebbero dannosi per le funzioni e per la salute.

3. **Mellerowicz** ha occasionalmente sostenuto la concezione che in allenamento si dovrebbero alternare i carichi aerobici ed anaerobici nella stessa misura nella quale si presentano in competizione.

La tesi di Gerschler e Reindell è stata smentita dall'esperienza (allenamento di maratona del mezzofondista neozelandese, secondo Lyddiard) e anche gli ideatori vi hanno rinunciato.

La tesi di Van Aaken diviene un poco dubbia in quanto nelle sue istruzioni pratiche di allenamento ammette delle eccezioni alla proibizione assoluta di carichi anaerobici.

La raccomandazione di Mellerowicz mi sembra che si appoggi ad una pericolosa, esagerata interpretazione della legge di Roux.

La legge di Roux afferma, insieme a quella di Schulz-Arndt, che l'organismo vivente ha l'attitudine ad adeguarsi, con un giusto dosaggio, ai frequenti carichi. Ciò non deve essere assolutamente inteso come se questo adeguamento avvenisse sempre esattamente in corrispondenza del relativo carico. Occorre invece concepire le relazioni in modo che ogni carico, se è sufficientemente intenso, superando la soglia dello stimolo, provoca presumibilmente numerosi e svariati stimoli, ciascuno dei quali ha una efficacia del tutto particolare. Così sappiamo, per esempio, in modo abbastanza certo, che una tensione muscolare di una certa intensità minima che dipende dallo stato di allenamento ed una durata totale minima sotto i 10 secondi, rappresenta uno stimolo per l'aumento della massa muscolare ed un incremento della forza massimale.

Se si parte da questa concezione, si può teoricamente determinare in modo esatto come si deve procedere per ottimizzare il processo dell'allenamento. Per prima cosa si deve trovare, nella catena delle funzioni, l'anello più debole. Con idonei stimoli si deve quindi migliorare questo fattore limitativo.

Il programma, in pratica, urta contro due difficoltà:

1. spesso è difficile determinare il fattore limitativo;
2. spesso è difficile trovare lo stimolo, e la combinazione di stimoli, che lo possono migliorare.

È certo che il fattore limitativo, per lo stesso atleta, varia nelle diverse fasi del suo sviluppo. Per il vogatore all'inizio, è sempre nella tecnica e, periodicamente, nella potenza del sistema cardiocircolatorio; nei vogatori molto allenati spesso è nel muscolo — trasformatore di energia — (secondo Reindell definita come resistenza muscolare locale); negli atleti di punta nella competizione decisiva, spesso risiede nella incentivazione.

In connessione con il mio tema nasce così la domanda: quale combinazione di stimoli migliora più velocemente ed a fondo:

a) le prestazioni cardiocircolatorie,

b) la resistenza muscolare locale?

È un fatto degno di nota che attualmente, non è possibile dare una risposta univoca e certa a questo quesito; tuttavia, dalle osservazioni e dai risultati delle prove di cui disponiamo, possiamo formulare alcune ipotesi molto verosimili.

1ª ipotesi

Il lavoro intervallato, con forti componenti anaerobiche, produce un veloce ma labile adeguamento del sistema circolatorio, con un netto miglioramento dei dati biologici come la capienza cardiaca e la pulsazione di ossigeno. Il fattore limitativo dell'attitudine fisiologica alle prestazioni diviene qui la resistenza muscolare locale. Si perviene comunque spesso a sintomi di superallenamento.

2ª ipotesi

Il lavoro su lunghi percorsi, con minime componenti anaerobiche, con un giusto dosaggio dei carichi sviluppa le prestazioni cardiocircolatorie e la resistenza muscolare locale, lentamente ma costantemente, in maniera definitiva e stabile. Influenza positivamente la regolazione vegetativa.

3ª ipotesi

Sulla base della tendenza ad una esagerata interpretazione della legge di Roux, non si è lontani dall'ammissione che si potrebbe sviluppare l'attitudine agli spunti con carichi anaerobici. L'esperienza, però, dimostra che gli atleti allenati aerobicamente riescono ad effettuare spunti più veloci e più lunghi.

Una plausibile spiegazione del paradosso è la seguente: i carichi aerobici sviluppano di preferenza l'attitudine alla ricostituzione dell'ATP nei muscoli, proprio nel corso del carico nel limite superiore dello «steady state».
Perciò l'atleta allenato aerobicamente dispone, allo spunto, di una grande quantità di ATP.

Da questa analisi derivano due procedimenti per l'allenamento:

1. si rinuncia ad ogni carico estremamente anaerobico;
2. si introducono carichi anaerobici solo dopo una lunga ed accurata preparazione con metodi aerobici.

È noto che Lyddiard ha scelto la seconda alternativa. Non si può escludere la possibilità che, in tal modo, attraverso stimoli anaerobici molto intensi, possano provocarsi manifestazioni supplementari di adeguamento.

A sostegno di questa decisione sta anche il fatto che è fondamentalmente impossibile eliminare i carichi anaerobici dalla competizione e dall'allenamento.

Ad ogni carico corrisponde una deficienza di ossigeno che viene compensata dopo il carico. Quindi una componente anaerobica è sempre presente. **Essa diviene tanto più piccola quanto più lungo è il carico e quanto minore è la velocità.** La diminuzione della velocità ha i suoi limiti nella soglia dello stimolo, che non deve esser valicata verso il basso. L'allungamento del carico non deve condurre a sorpassare la possibilità di rigenerazione.

Si devono qui prendere in considerazione almeno due punti di vista fra di loro contrastanti.

1. Per motivi fisiologici, esiste per ciascun equipaggio in un dato stadio di allenamento una velocità ottimale per il percorso di 2000 m. La resistenza dell'acqua, e quindi il lavoro necessario per superarla, è proporzionale al quadrato della velocità.
   Da questo si deduce che viene raggiunto lo stesso tempo finale a velocità costante e con meno sperpero di forze che non con variazioni di velocità; oppure che, a parità di lavoro, si realizza il miglior tempo con velocità costante. Si tratta quindi di trovare, con la massima possibile previsione, la velocità sui 2000 m che si può mantenere al limite della mobilitazione delle capacità anaerobiche. Questo è possibile solo se si dedica una parte dell'allenamento a provare questa velocità e ad automatizzare esattamente la successione di movimenti relativi a questa velocità. L'allenamento di velocità produce sempre forti componenti anaerobiche.

2. Ogni forma di allenamento ha effetti psichici che spesso influenzano — più che non i dati fisiologici — le prestazioni. Così, come abbiamo detto poco sopra, l'allenamento intervallato o di velocità con forti componenti anaerobiche, come conseguenza ha un adattamento ed una tendenza al super allenamento.
   Un lavoro di fondo, molto lungo ed uguale, è noioso e qualche volta automatizza movimenti elusivi.

Se si tenta di ottimizzare l'allenamento secondo i punti di vista descritti, questo condurrà, in condizioni diverse (sociali ed economiche), a differenti metodi di lavoro. Tuttavia la percentuale del lavoro su lunghi percorsi deve essere per lo meno tra il 90 ed il 50%.

Il metodo «Rosalia Chladek»

Il metodo «Rosalia Chladek» di educazione alla danza si è sviluppato nel corso dei 40 anni di attività pedagogica della danzatrice e professoressa austriaca Rosalia Chladek. Si tratta di un sistema riconosciuto internazionalmente da tutti gli specialisti quale contributo particolarmente importante nell'ambito della danza europea libera.

Il fatto che tutto il lavoro educativo non avviene soltanto in funzione della formazione di danzatori e di pedagogisti della danza, ma è pure usato con successo in molti altri campi, parla a favore del modo in cui il sistema stesso è concepito. Naturalmente si tratta dei domini nei quali l'uomo si trova al centro di tutta l'azione in qualità di unità di spirito e di corpo; per esempio nella ritmica, nell'educazione fisica, nella terapia del movimento.

Un largo spettro di scopi fornisce le basi per queste svariate possibilità d'impiego. Ultimo e più alto traguardo è certo la danza artistica; il cammino da percorrere per giungere a tanto non è però dato unicamente dall'allenamento particolare ed esclusivo di certi movimenti, bensì da uno sviluppo generale di tutte le possibilità ed attitudini dell'uomo. Nel corso del lavoro di preparazione si tende inoltre a rendere i sensi attenti ad ogni cambiamento tattile ed audiovisivo degli stati di tensione del corpo, a svegliare il senso per un ritmo tipico di ogni singolo corpo e ad approfondire la comprensione delle cause del movimento.

Si tratta quindi sia di un aumento delle capacità di percezione del movimento in ogni procedere del corpo, perchè il piacere per il movimento libera forze creatrici, sia di una comprensione più precisa dei movimenti, perchè l'esercizio sulla base di un agire cosciente conduce alla padronanza del corpo, condizione questa preliminare per un movimento giusto nelle sue forme e nel suo significato. Questo controllo delle proprie azioni basato sulla comprensione è assai importante dal punto di vista educativo e presuppone un insegnamento dei principi e delle leggi del movimento corporale. Tale chinesiologia elementare merita di essere menzionata in questo contesto. Essa si occupa dell'uomo nel campo della forza di gravità e della di lui energia. Mostra che anche movimenti e collegamenti complicati possono essere ridotti a principi semplici ed appresi grazie alla padronanza progressiva. La logica interiore di tutto il sistema e la sua alta possibilità d'applicazione è cosa unica nel campo dell'educazione al movimento.

Il metodo «Rosalia Chladek» crea nuovi mezzi per giungere al movimento e rende chiari certi rapporti elementari. Ogni pedagogo del movimento dovrebbe conoscere l'opera della professoressa di Vienna.