

“Overtraining”: mito o realtà?

Antonio La Torre¹, Luca Agnello¹, Clara Mauri², Fabio Rubens Serpiello¹

¹Facoltà di Scienze Motorie dell'Università, Studi di Milano

²Allenatore benemerito FIDAL



Introduzione

Prima di iniziare l'approfondimento, che ci porterà a conoscere meglio che cosa rappresenta la discussa sindrome da overtraining (OTS), è necessario dare una definizione di allenamento e quindi capire come un inadeguato programma di allenamento possa provocare la cosiddetta sindrome da overtraining.

Cos'è l'allenamento?

Ogni stimolo o stress viene considerato come un'aggressione all'organismo, che reagisce difendendo e sviluppando una reazione d'allarme con un'attivazione del sistema neuro endocrino.

La capacità di adattamento dell'uomo è espressa come uno

stato particolare di equilibrio dinamico che comprende complessi fenomeni fisiologici e biochimici.

Questo equilibrio viene definito omeostasi e rappresenta la stabilità interna dell'organismo mantenuta mediante meccanismi regolatori nonostante il variare delle condizioni ambientali così da garantire il massimo conforto e rendimento. Lo stimolo allenante, se è di una certa entità, può mettere in difficoltà il mantenimento di questa omeostasi creando degli squilibri organici.

È quindi possibile definire il processo di allenamento come un'alterazione dell'omeostasi o come uno stress psicofisico (fase catabolica) con variazioni reversibili di tipo biochimico, ormonale ed immunologico, a cui l'organismo reagisce con l'ipercompensazione (fase anabolica).

La sindrome da overtraining

In letteratura scientifica si possono trovare diversi modi per definire la sindrome da overtraining: overwork, overtraining, overreaching, overstraining, staleness, burnout, overstress, overfatigue, underrecovery chronic fatigue in athletes, sports fatigue syndrome (Fry 1991, Budgett 1998).

In questo articolo si farà riferimento alla classificazione proposta da Kuipers e Keizer 1988 e Fry 1991 che distinguono:

- OVERREACHING
- OVERTRAINING

Per capire quali siano le cause e gli effetti dell'overreaching



e dell'overtraining è necessario darne prima una definizione.

L'Overreaching può essere definito come un accumulo di stress causato dall'allenamento e da altri fattori esterni che produce un decremento della capacità di performance limitato nel tempo e che generalmente si risolve con un recupero che va da alcuni giorni a 2-3 settimane.

L'Overtraining può essere definito come un accumulo di stress causato dall'allenamento e da altri fattori esterni che produce un decremento della performance a lungo termine accompagnato da uno o più importanti sintomi di carattere fisico o psichico e che necessita di un periodo di recupero che va da alcune settimane a mesi.

Dalle definizioni si può intuire facilmente come la differenza tra overtraining e overreaching sia da attribuire al tempo necessario per recuperare la capacità prestativa e non al tipo o alla durata dello stress allenante (Rowbottom 1998) (Figura 1).

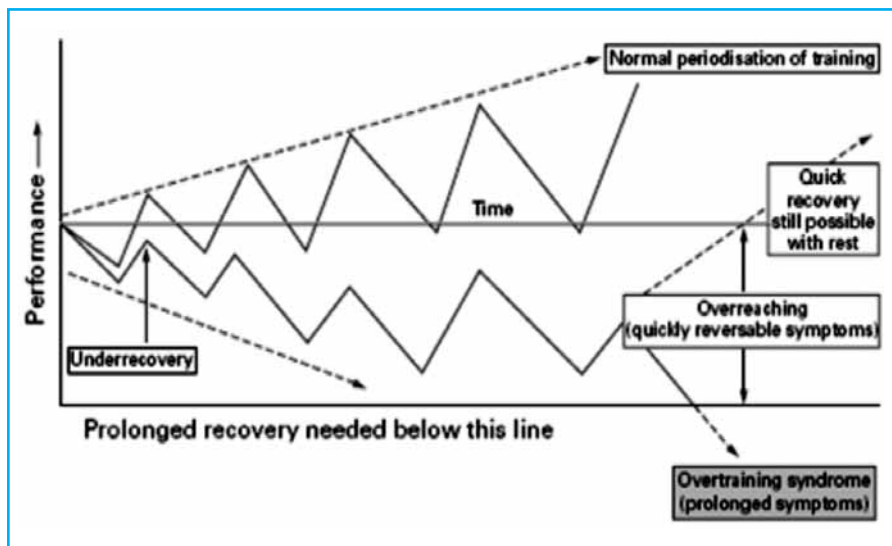


Figura 1 - Schema che rappresenta la differenza tra overreaching e overtraining e dove è osservabile come un inadeguato recupero conduca alla sindrome da overtraining

Il processo di intensificazione dello stimolo allenante senza un adeguato recupero può condurre allo stato di overtraining o overreaching e può essere spiegato attraverso il seguente modello (Figura 2).

In questo modello il termine sottoallenamento indica un periodo o dei carichi allenanti in cui si ottengono adattamenti fisiologici di piccola entità senza nessun miglioramento della performance.

Nel sovraccarico acuto l'incremento di stress o carico causa una alterazione dell'omeostasi con un decremento della performance (O'Toole 1998). Il risultato del sovraccarico acuto con un adeguato recupero fa sì che si verifichi il fenomeno della supercompensazione. In questa fase l'atleta stimola l'organismo quanto basta per indurre un miglioramento delle funzioni fisiologiche. Questo può essere considerato il normale processo di allenamento nel quale ad un determinato carico di lavoro corrisponde un adeguato recupero al fine di migliorare la performance (Morton 1997).

Se si altera il bilancio tra stress allenante e corretto recupero si ha una risposta anomala dell'organismo che può determinare lo stato di overreaching (Budgett 1990). In questa fase si verificherà un peggioramento della prestazione che sarà, però, di breve durata (da pochi giorni ad alcune settimane). Quindi è possibile considerare l'overreaching una parte fondamentale dell'allenamento per gli atleti che vogliono migliorare la loro performance (Budgett 1990) soprattutto se si tratta di atleti di alto livello.

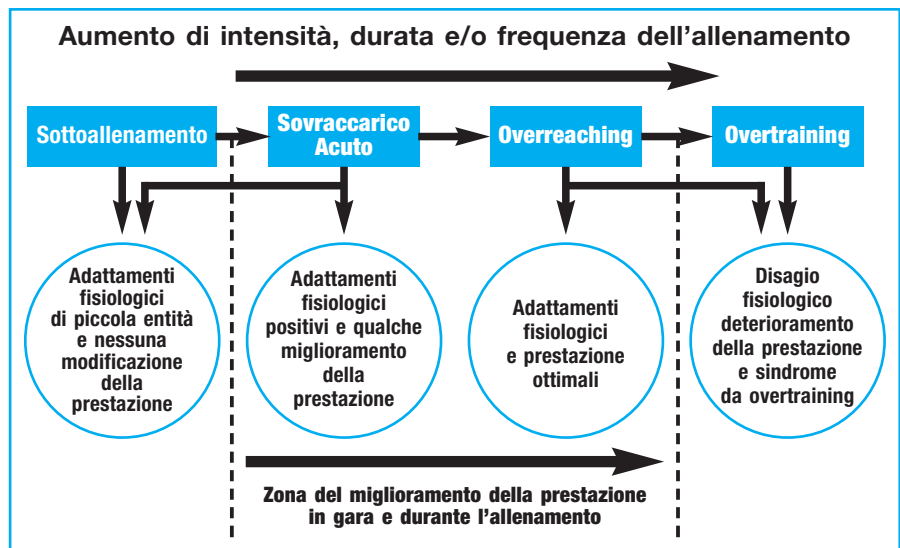


Figura 2 - Modello della sequenza (continuum) dei periodi di allenamento (Armstrong 2002, Wilmore-Costill 2005).

In letteratura è stato ipotizzato che vi sia la possibilità che lo stato di overtraining si sviluppi progressivamente a seguito di uno stato di overreaching.

Se un carico allenante molto intenso persiste per un lungo periodo di tempo o non si concede all'atleta un adeguato recupero, si può incorrere in uno





stato di overtraining (Smith 1997).

Oggi non vi sono evidenze scientifiche che confermino questa scansione temporale (ovvero che l'overreaching evolva in overtraining) e nemmeno che i sintomi dell'overtraining siano peggiori rispetto a quelli dell'overreaching.

Quindi è necessario che atleti, allenatori e ricercatori riconoscano i sintomi associati all'overtraining al fine di garantire adeguati recuperi agli atleti che allenano. Il recupero è infatti indispensabile affinché si completino i processi caratteristici di supercompensazione, con il conseguente miglioramento della performance rispetto al

livello di partenza (O'Toole 1998).

I principali fattori che conducono sulla via della sindrome da overtraining sono:

- Aumento drastico del volume di allenamento.
- Sbilancio tra stimolo allenante e recupero.
- Malattie infettive e infezioni (Kuipers 1988) (anche se non cause dirette di overtraining vengono considerate come campanello d'allarme).
- Aumento della durata delle esercitazioni sopra la soglia anaerobica.
- Ridotto apporto calorico e di carboidrati (Aakvaag 1985).
- Reidratazione incompleta.

- Aumento del numero di competizioni.
- Stress psicologici (di origine ambientale, lavorativi, familiari) (Lehmann 1993, Stone 1991, Kereszty 1971).
- Monotonia dell'allenamento (Froehlich 1995, Stone 1991).

I sintomi dell'overtraining sono estremamente diversi tra un atleta e l'altro risulta quindi molto difficile per gli allenatori accorgersi che il peggioramento della performance sia dovuto all'overtraining.

Fry ha stimato che ci sono più di 200 sintomi che indicano uno stato di overtraining (Fry 1991). Solitamente la prima avvisaglia di questa sindrome è un declino della prestazione fisica malgrado siano stati dati periodi di recupero adeguati (Lehmann 1993, Kuipers 1988, Froehlich 1995, Stone 1991, Smith 2000).

Tra gli altri i sintomi più riconoscibili e che possono aiutare gli allenatori a inquadrare il problema, sono:

- Fatica Cronica, malessere generale e debolezza muscolare.
- Insonnia.
- Diminuzione dell'appetito.
- Irritabilità, agitazione e ansia.
- Perdita di peso.
- Difficoltà di concentrazione.
- Depressione.
- Ricorrenti infezioni.
- Disturbi gastrointestinali.
- Aumento dello sforzo percepito durante l'esercizio fisico nonostante l'intensità rimanga invariata.

(Lehmann 1993, Kuipers 1988, Froehlich 1995, Stone 1991, Smith 2000).

Analisi dei possibili marker dell'overreaching e dell'overtraining

In letteratura gli studi che hanno analizzato la performance come marker per l'overreaching hanno trovato risultati discordanti. Infatti alcuni studi riportano una diminuzione della performance (Jeukendrup 1992, Fry 1992, Urhausen 1998) mentre altri non riscontrano nessuna diminuzione (Costill 1988, O'Connor 1991).

Questa difformità di risultati può essere causata dal fatto che molti dei markers usati per studiare la performance potrebbero essere in realtà sintomi di un buon adattamento all'allenamento e non elementi negativi che portano all'overtraining.

Le principali alterazioni che si rilevano nell'overtraining sono di tipo *fisiologico, psicologico, biochimico e immunologico* (Armstrong 2002, Petibois 2002, Urhausen 2002, Halson 2004).

Da un punto di vista *fisiologico e biochimico* sono moltissime le variabili che sono state analizzate e proposte come possibili marker. Le più importanti sono:

- Diminuzione della frequenza cardiaca a riposo e massima (Lehmann 1991, 1993, Urhausen 1998, Gastmann 1998, Jeukendrup 1992).
- Aumento della frequenza cardiaca e consumo di ossigeno

O_2 durante test sottomassimali (Kuipers 1988, Kindermann 1986).

- Diminuzione del O_{2peak} (Jeukendrup 1992, Snyder 1995).
- Diminuzione della massima potenza aerobica (Lehmann 1993, Kindermann 1986).
- Diminuzione del quoziente respiratorio durante esercizio massimale e sottomassimale (Urhausen 1998).
- Aumento dell'attività del sistema nervoso simpatico in risposta allo stress (Fellman 1992).
- Diminuzione dell'eccitabilità muscolare a riposo.
- Alterazione del metabolismo anaerobico (Kindermann 1986).
- Aumento del metabolismo basale.
- Bilancio azotato negativo (indica un aumento del catabolismo).
- Aumento delle infezioni soprattutto delle vie respiratorie superiori (Kuipers 1988, Fitzgerald 1991, Jokl 1974).

Per quanto riguarda le variabili ematologiche:

- Diminuzione dell'ematocrito e dell'emoglobina (Kindermann 1986).
- Diminuzione dei leucociti (Gabriel 1998, Ferry 1990).
- Leucocitosi cioè aumento dei leucociti, oltre ad altri markers dello stress ossidativo (aumento isoprostani nelle urine, carbonili, catalasi, glutazione perossidasi ecc....) (Margonis et al., 2007).

- Diminuzione del ferro sierico e della ferritina (Gastmann 1998, Dickson 1982).
- Diminuzione del livello degli elettroliti sierici (Lehmann 1992).
- Diminuzione del glucosio sierico e degli acidi grassi liberi (Gastmann 1998).
- Diminuzione della concentrazione del lattato durante esercizi massimali e sottomassimali (Lehmann 1993, Froehlich 1995, Urhausen 1998, Kindermann 1986).
- Aumento della produzione di ammoniaca (Urhausen 1998).
- Diminuzione del rapporto testosterone e cortisolo sierico (Uusitalo 1998).
- Diminuzione della corticotropina (ACTH), dell'ormone della crescita, della prolattina (Virus 1999).
- Diminuzione della concentrazione di catecolamine a riposo (Lehmann 1991, 1993, Fry 1997, Uusitalo 1998, Kindermann 1986).
- Aumento della creatinina (CK) (Lehmann 1991).
- Diminuzione della "velocità psicomotoria", già riscontrata in persone con sindrome da affaticamento cronico (Nederhof et al. 2006).

Un particolare chiarimento va fatto per la deplezione delle riserve di glicogeno, per la concentrazione di lattato durante esercizi massimali e sottomassimali e per le risposte ormonali all'overtraining.

Per quanto riguarda le riserve di glicogeno si pensa che la percezione di fatica e diminuzione della performance associata all'overtraining sia in parte attribuibile ad una diminuzione delle riserve di glicogeno. Infatti esercizi fatti in condizioni di ipoglicemia possono causare conseguenze serie su atleti sovrallenati (Petibois 2000, Snyder 1998).

Inoltre la concentrazione di lattato potrebbe risultare inferiore (Bosquet 2001, Jeukendrup 1994) suggerendo una diminuzione del contributo energetico derivante dal metabolismo anaerobico. Questa diminuzione dell'apporto energetico derivante dalla glicolisi porta ad una grande produzione di inosinammonofosfato (IMP) e NH_4^+ (Leitzmann 1991) con un conseguente aumento del rilascio di alcune sostanze che all'interno della cellula risultano tossiche se si trovano ad alte concentrazioni.

Due studi molto importanti hanno stabilito che la deplezione del glicogeno non è sufficiente per classificare un atleta "overreached" (Costill 1988) e che vi è un'elevata correlazione tra insorgenza della fatica e peggioramento della performance, ma le dinamiche sono ancora poco chiare (Snyder1995).

Molti studi hanno valutato la concentrazione di lattato durante esercizi massimali e sottomassimali riferita all'overtraining (Jeukendrup 1992, Fry 1992, Urhausen 1998, Snyder 1995).

Jeukendrup ha notato uno spostamento verso destra della curva del lattato (Jeukendrup 1992) mentre Lehmann riporta una diminuzione del lattato sub-massimale e massimale durante esercizio (Figure 3a, 3b).

I maggiori problemi legati all'analisi del lattato come potenziale marker dell'overtraining sono collegate alle riserve di glicogeno quindi bisogna standar-

dizzare una dieta pre-test in modo che la concentrazione di glicogeno prima dei test sia a livelli ottimali. Inoltre è necessario correlare questo indicatore con la diminuzione della performance.

Analisi delle risposte ormonali all'overtraining

Il sistema endocrino è attivato per neutralizzare le minacce (stressor) che alterano l'omeostasi del nostro organismo. Quindi possiamo affermare che gli ormoni endogeni siano coinvolti negli adattamenti dell'organismo dopo allenamenti acuti e cronici, essi infatti influenzano la rigenerazione e modulano i processi anabolico-catabolici.

La necessità di trovare dei markers precoci dell'overtraining ha indotto a studiare le variazioni ormonali per capirne l'andamento e trovare degli indici specifici.

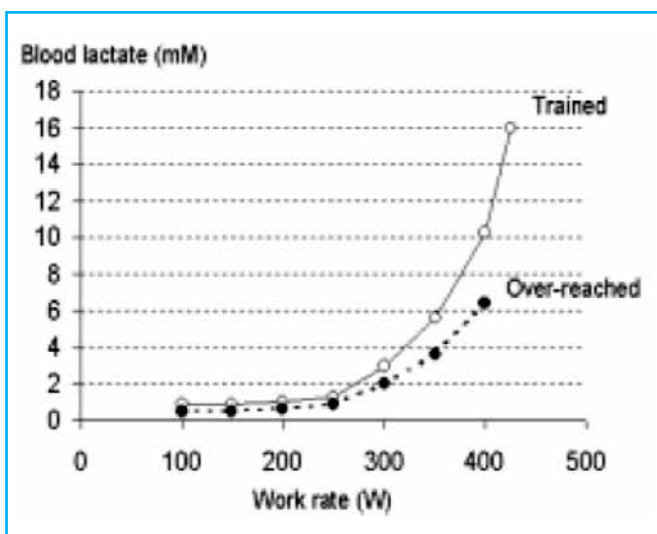


Figura 3a - Risultato di un esercizio al cicloergometro in atleti in overreaching (Jeukendrup 1992).

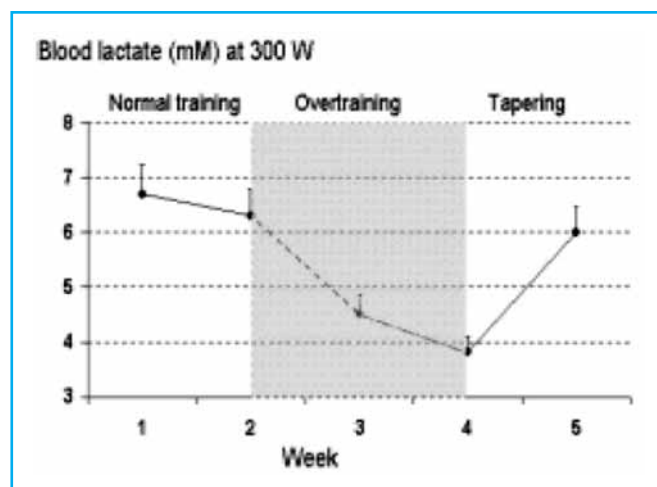


Figura 3b - Riduzione della concentrazione di lattato durante esercizio in un gruppo di atleti, confrontando il normale periodo di allenamento, 2 settimane di overtraining, e il periodo di recupero (Jeukendrup 1992).

Ad esempio quando si aumenta l'intensità dell'allenamento il livello ematico di tiroxina e testosterone diminuisce, mentre quello del cortisolo aumenta (Figura 4).

Armstrong e Van Heest (2002) hanno ipotizzato che gli stressor attivino principalmente due assi ormonali (Figura 5):

- l'asse simpatico-midollare del surrene (SAM);
- l'asse ipotalamo-ipofisi-corticoadrenale (HPA).

La Figura 6 mostra il rapporto tra cervello e sistema immunitario. Il rettangolo in basso a destra rappresenta un gruppo di messaggeri chiamati citochine rilasciate nel sangue in seguito ad infezioni e in caso l'organismo sia sottoposto a stress eccessivi. Le citochine sono prodotte da una grande varietà di cellule del nostro corpo tra cui ovviamente quelle del sistema immunitario. Questi messaggeri vanno ad agire a livello ipotalamico stimolando la produzione di neurotrasmettitori che agiscono poi sul sistema endocrino determinando complesse risposte ormonali che possono andare ad alterare la funzionalità dell'asse ipotalamo-ipofisi-corticoadrenale (HPA).

In letteratura questo meccanismo è considerato fortemente correlato con la depressione.

Recentemente si è supposto che le citochine abbiano un ruolo importante nella sindrome da overtraining (Smith 2000) e confermerebbero quanto ipotizzato da Armstrong e Van Heest.

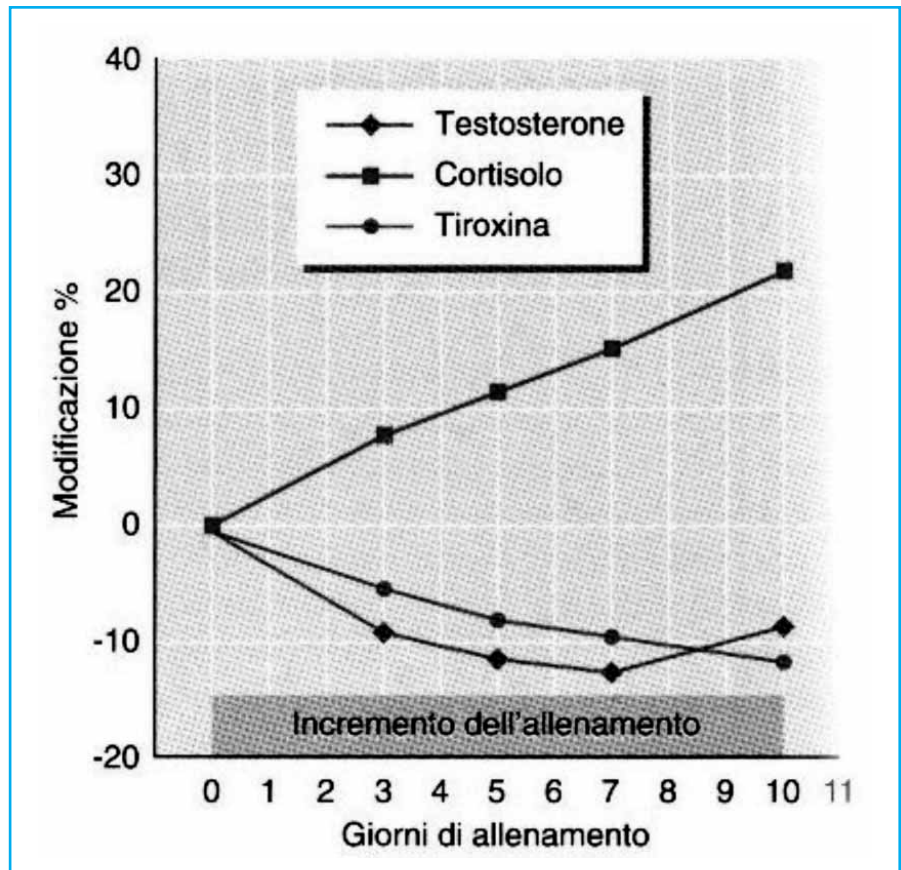


Figura 4 - Modificazioni del livello ematico di testosterone, cortisolo e tiroxina nel corso di un intenso periodo di allenamento (Wilmore, Costill 2005).

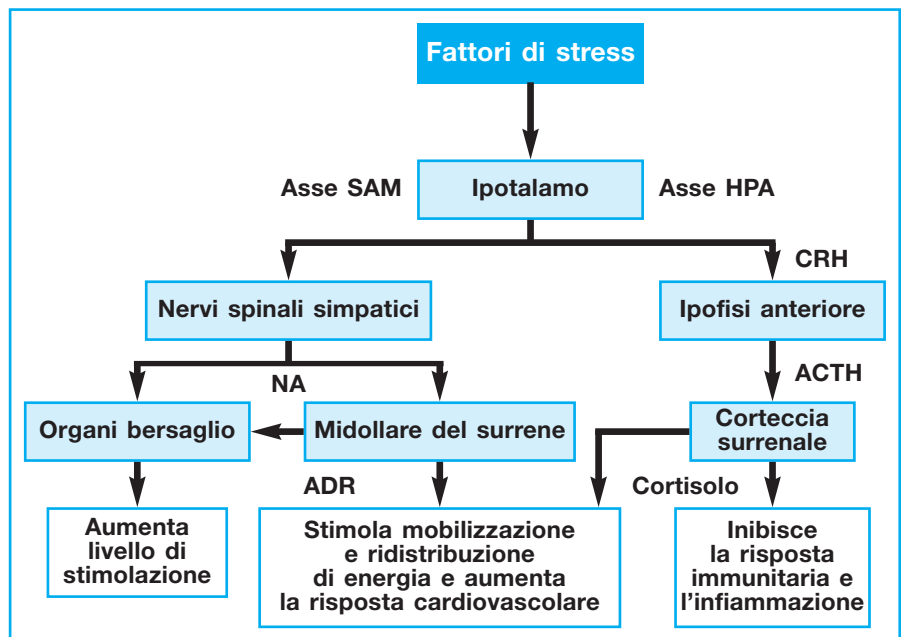


Figura 5 - Ruolo degli assi simpatico midollare del surrene (SAM) e ipotalamo-ipofisi-corticoadrenale (HPA) quali possibili mediatori della sindrome da overtraining. Simboli: CRH = ormone rilasciante corticotropina ACTH = ormone surrenocorticotropo; NA = noradrenalina; ADR = adrenalina; (Wilmore, Costill).

Passiamo ora ad analizzare il rapporto testosterone/cortisolo, che indica se il nostro allenamento intenso è stato accettato positivamente o ha provocato uno stress eccessivo.

Un decremento nel rapporto fra testosterone libero e cortisolo è stato suggerito come possibile marker del bilancio tra anabolismo e catabolismo e un utile strumento per la diagnosi di overtraining (Adlercreutz 1986).

I rapporti fra testosterone e cortisolo vanno associati ai valori prestativi del periodo e ripetuti più volte l'anno. Vi sono due metodi per valutare il rapporto T/C:

- Una riduzione del rapporto TESTOSTERONE/CORTISOLO (T/C) superiore al 30% o un



rapporto inferiore a 0.35/1000 sarebbe indice di overtraining. Nella valutazione di un atleta con presunto overtraining, il

primo metodo sembra essere quello più preciso (Banfi G, Dolci A 2006).

- Un buon rapporto T/C potrebbe essere indicatore di buona condizione ormonale.
- Un basso rapporto T/C potrebbe essere indicatore di insufficiente rigenerazione.

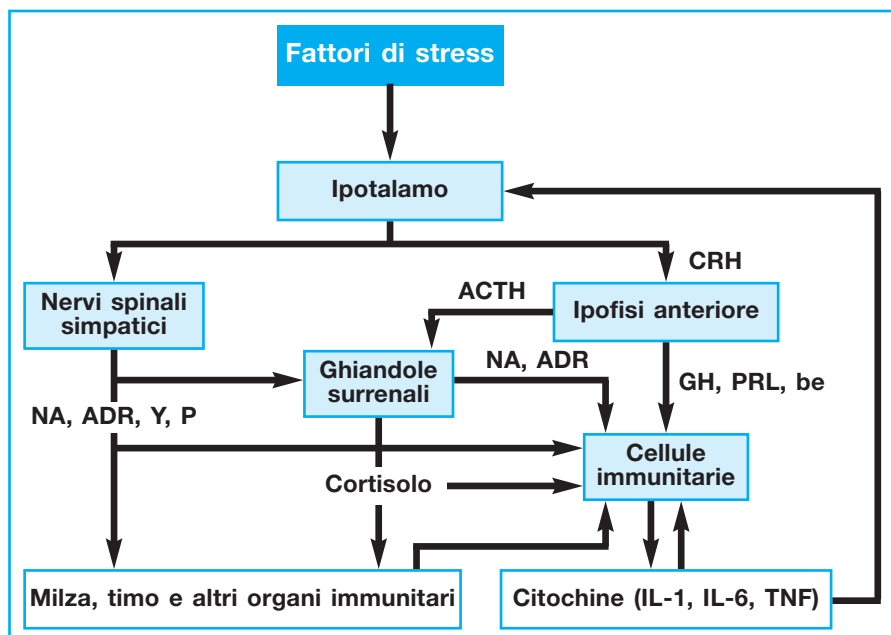


Figura 6 - Interazioni del cervello e del sistema immunitario con un ruolo potenzialmente principale svolto dalla citochine quali mediatori dell'overtraining. (Wilmore, Costill). Simboli: CRH = ormone rilasciante corticotropina ACTH = ormone surrenocorticotropo; NA = noradrenalina; ADR= adrenalina; GH = ormone della crescita; IL-1 = interleuchina-1; IL-6= interleuchina-6; PRL = prolattina; TNF = fattore di necrosi tumorale; Y = neuropeptide Y; βE = β-endorfina

Vari studi hanno provato a correlare il rapporto testosterone cortisolo con l'overreaching, ma i risultati sono molto contraddittori.

Un'altro buon marker sembra essere il livello delle catecolamine urinarie. Questo valore sembra diminuire in maniera significativa in atleti "overreached" (Mackinnon 1997). Il livello di catecolamine riflettebbe l'equilibrio tra l'azione del sistema nervoso parasimpatico e simpatico, secondo quanto proposto da Israel (teoria del doppio overtraining 1976).

L'interpretazione dei cambiamenti ormonali è molto difficile perché sono molti i fattori che possono influire sulla loro concentrazione; tra questi vi sono:

- I diversi protocolli di allenamento stimolano in modo differente il sistema endocrino che avrà di conseguenza risposte ormonali differenti.
- L'allenamento di endurance e di forza stimola in modo diverso il sistema endocrino.
- Molti ormoni hanno una variazione ciclica all'interno delle 24 ore.

Analizzando tutte queste variabili biochimiche e fisiologiche è lecito chiedersi: ma sono realmente legate all'overtraining e all'overreaching o sono solo il risultato dell'aumento dell'intensità dell'allenamento?

Dare una risposta è molto difficile principalmente a causa di alcune questioni ancora irrisolte tra cui:

- Differenza di definizioni a livello internazionale, che rende difficile comparare i vari risultati.
- Molti studi non "misurano" la performance.
- La maggior parte degli studi analizzano lo stato pre-training e post-training, ma non durante.
- Assenza di strumenti diagnostici precisi.
- Necessità di individualizzare le ricerche in base all'atleta e soprattutto in base alla disciplina sportiva.

Dal punto di vista *psicologico* sono molte le variabili che sono state analizzate e proposte come possibili marker.

In letteratura scientifica si è in accordo sul fatto che la sindrome da overtraining sia caratterizzata da disturbi psicologici.

Infatti in molti studi in soggetti identificati come overreached vi erano chiari segni di stress psicologico (Jeukendrup 1992, Urhausen 1998).

Dal 1975 è stato introdotto nel mondo sportivo un questionario (Profile of Mood State (POMS) McNair 1992) contenente 65 domande che serve per valutare la condizione prestativa di un'atleta. Da questo questionario in base ad una scala di punteggi codificata si traggono indicazioni sullo stato emotivo del proprio atleta (tensione rabbia depressione fatica confusione vigore) (Figura 7).

Controllare lo stato d'animo dell'atleta e accertare la presenza di disturbi psicologici può es-

sere considerato un buon marker ma è necessario correlarlo alla performance.

Il sistema immunitario rappresenta la linea di difesa contro le invasioni batteriche. Questo sistema è basato sull'azione di alcune cellule specializzate (linfociti, granulociti e macrofagi).

La loro funzione è quella di eliminare gli agenti patogeni che possono causare malattie. Una delle conseguenze più pericolose dell'overtraining è il suo effetto negativo sul sistema immunitario. In letteratura sono pochi gli studi che hanno valutato il ruolo del sistema immunitario correlato alla sindrome da overtraining.

Questi studi hanno focalizzato la loro attenzione sull'associazione tra overtraining e overreaching e un incremento dell'incidenza di infezioni (Fitzgerald 1991, Jokl 1974 Mackinnon 1998), sul monitoraggio dei leucociti e di altri fattori immuni-

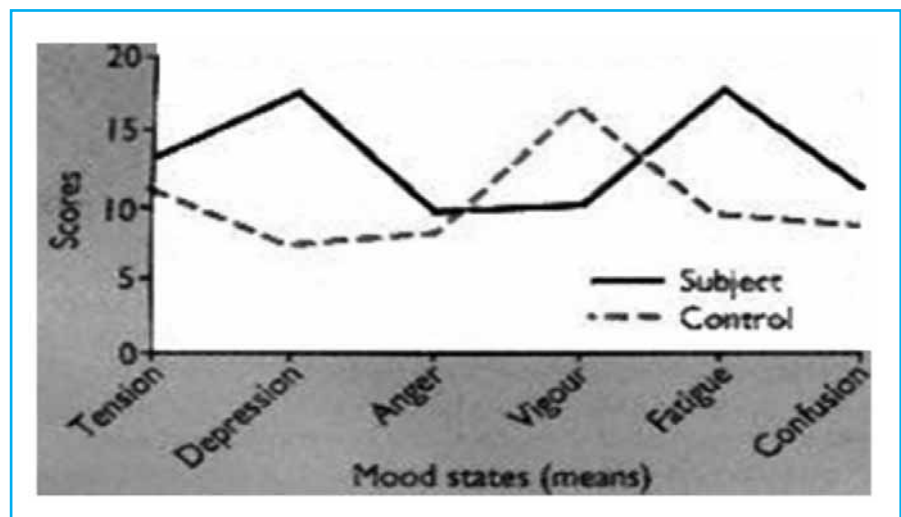


Figura 7 - Variazioni di stati d'animo di soggetti in overreaching rispetto a dei soggetti di controllo (Budgett 1994).



tari durante un periodo di overtraining (Gabriel 1998) e la possibilità che la malattie e le infezioni possano incrementare il rischio di overtraining (Kuipers 1988) (Figura 8).

In letteratura è generalmente accettato che un periodo di allenamento intenso provochi una diminuzione della funzionalità del sistema immune con un aumento delle infezioni in particolare alle vie respiratorie superiori (Nieman 1997, Jokl 1974).

Questo fenomeno è forse legato all'aumento di durata del periodo "open window" (Fig 9) e dal grado di immunosoppressione.

Il numero totale dei leucociti circolanti può diminuire a causa di un periodo di intensi allenamenti ripetuti (Mackinnon 1998). Un altro parametro studiato è la concentrazione ematica di glutammina. Una sua diminuzione in seguito a sforzi intensi può essere una delle cause di immunosoppressione (Walsh 1998); infatti dopo sforzi molto intensi la concentrazione di glutammina nel sangue risulta diminuita (Rowbottom 1996).

Inoltre una risposta del nostro corpo a ripetuti sforzi di intensità elevata è l'aumento della produzione di alcuni ormoni da stress (glucocorticoidi) che hanno un effetto negativo sul sistema immune (Khansari 1990).

Un allenamento ad alta intensità e prolungato diminuisce il numero di linfociti circolanti per alcune ore dopo la fine dell'allenamento e il rapporto linfociti T CD4+/CD8+ (helper/ suppressor) risulta diminuito con conseguente inibizione nella produzione di immunoglobuline.

Vari studi dimostrano che sessioni brevi di allenamento intenso possono compromettere temporaneamente la risposta immunitaria e che un allenamento pesante protratto per alcuni giorni consecutivi può portare ad una notevole amplificazione di questo fenomeno (Nieman 1997).

Per concludere tutti questi studi sulle varie componenti del si-

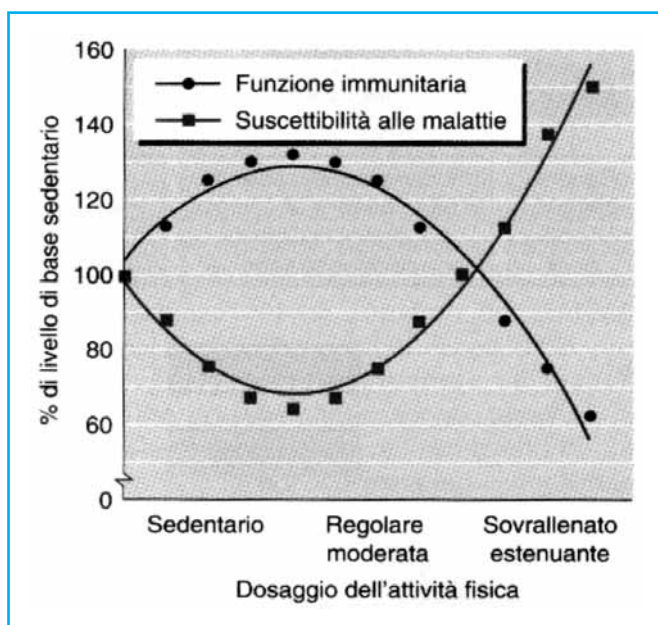


Figura 8 - Relazione tra quantità di attività fisica e funzione immunitaria (Nieman 1997).

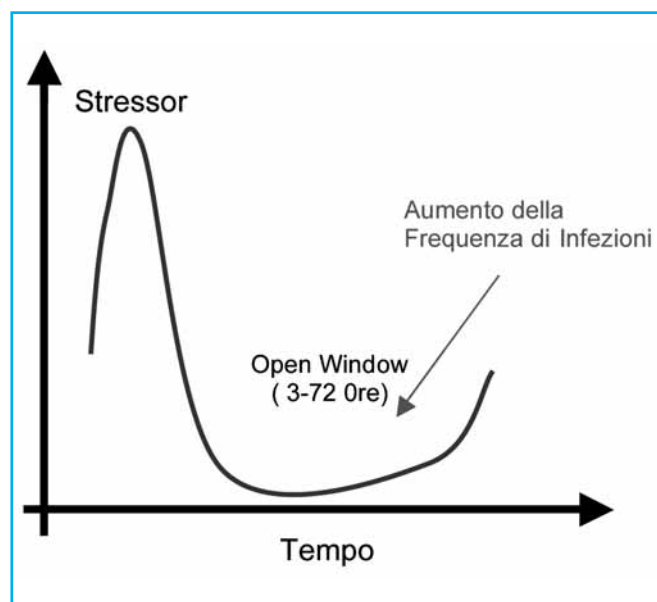


Figura 9 - Schema che rappresenta l'Open Window seguente ad attività fisica intensa con relativo aumento del rischio di infezioni.

stema immunitario e le informazioni attuali riguardo la loro correlazione con l'overreaching sembrano solamente confermare che l'aumento dell'intensità dell'allenamento provochi immunosoppressione.

In letteratura scientifica sono state fatte molte ipotesi su cause e marker utili per una diagnosi di sindrome da overtraining; le teorie principali a riguardo sono:

1. Teoria della deplezione del glicogeno (Costill, 1988).
2. Teoria della fatica centrale (Newsholme, 1991).
3. Teoria della monotonia (Foster e Lehmann, 1997; Foster, 1998).
4. Teoria dello squilibrio dell'asse ipotalamo ipofisi surrene (Israel 1978, Lehmann 1998).
5. Teoria delle citochine (Smith, 2000).

Ma la discussione scientifica non si è esaurita poiché ci si è resi conto che il fenomeno dell'Overtraining è ben lungi dall'essere definitivamente spiegato.

Consigli pratici per individuare o prevenire l'insorgere della sindrome da overtraining

Ma gli allenatori che strumenti hanno per difendersi da questa discussa sindrome da overtraining?

Rispondere a questa domanda non è semplice, ma alcune indicazioni possono risultare utili

per salvaguardare i nostri atleti.

Il principale consiglio è quello di monitorare costantemente i propri atleti con una serie di test che possano rilevare anticipatamente l'insorgere dell'overtraining.

Il controllo del training assume dunque una duplice funzione: da un lato correggere e bilanciare quotidianamente l'andamento dell'allenamento. Dall'altro rilevare e/o anticipare una situazione di sbilanciamento che, se persistente, potrebbe portare a fenomeni di non adattamento e sfociare successivamente in una situazione di overtraining.

Come già accennato in precedenza l'overtraining causa una cronica diminuzione della performance nonostante siano stati dati adeguati periodi di recupero, quindi l'allenatore può valutare il proprio atleta tramite test massimali e sottomassimali.

Se dai risultati di questi test, che verranno ripetuti periodicamente durante la stagione sportiva, si avranno delle risposte fisiologiche alterate o al di sotto

delle aspettative bisognerà dare un periodo di riposo al proprio atleta. Se dopo questo periodo di scarico si ha un adattamento positivo delle risposte fisiologiche e una riacquisizione della capacità prestativa si può riprendere il proprio programma di allenamento. Ma se la diminuita capacità prestativa persiste si rendono necessarie indagini più approfondite per capire se il vostro atleta si trova in stato di overtraining (Figura 10).

Vi sono altri consigli pratici per individuare l'insorgere dell'overtraining e i principali sono:

- Monitorare la frequenza cardiaca durante gli allenamenti e a riposo.
- Controllare le alterazioni dello stato d'animo ed umore dell'atleta (POMS Mc Nair 1971).
- Controllare la qualità del recupero (Total Quality Recovery Kentta 1998).
- Diario sulla percezione dell'allenamento e sintomi di eventuali malattie.

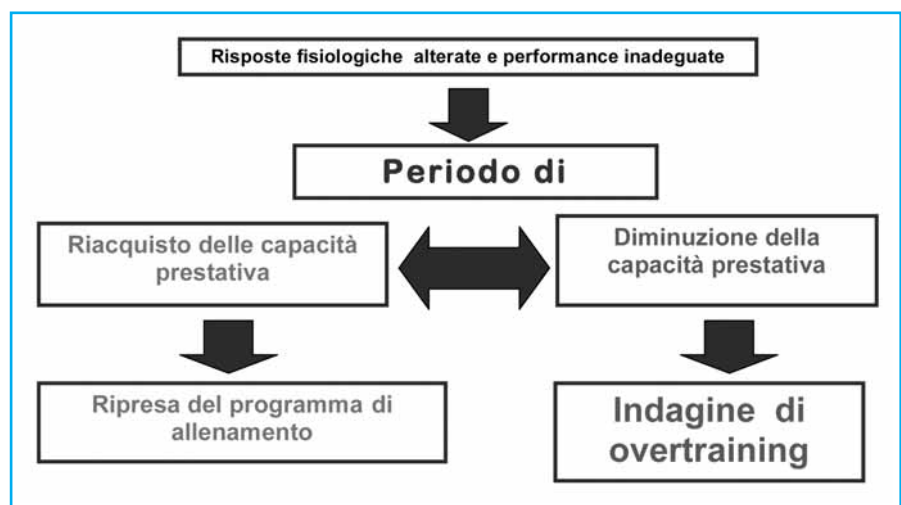


Figura 10



- Monitoraggio di alcuni parametri fisiologici e biochimici durante l'allenamento tramite test in laboratorio con esercitazioni sopra la soglia anaerobica e verifica del tempo di esaurimento (se il vostro atleta si trova in uno stato di overtraining il tempo di esaurimento sarà più breve con una minore produzione di lattato).
- Valutare con controlli ematologici, ripetuti durante la stagione agonistica, la concentrazione di leucociti, emoglobina, ematocrito, ammoniaca, urea, ferro, ferritina, attività enzimatica (creatinchinasi), concentrazione ormonale (cortisolo testosterone), concentrazione urinaria di adrenalina e noradrenalina.

Prevenire l'overtraining

Quelle che seguono sono considerazioni scaturite dalle esperienze di campo corroborate dal-

l'attenzione all'evoluzione delle ricerche scientifiche in questo ambito.

- È necessaria una corretta strutturazione dell'allenamento (con adeguati periodi di rigenerazione).
- Sviluppo e controllo attraverso test per recepire i segnali di overtraining.
- Inserire nei microcicli di scarico test in laboratorio o da campo.
- Rilevare quotidianamente il lavoro svolto, annotando le sensazioni.
- Evitare allenamenti di routine o stereotipati.
- Prevedere periodi di riposo degli allenamenti e gare che diversifichino gli interessi del soggetto.
- Proporsi obiettivi realistici condivisi dall'atleta.
- Prevedere stagioni non lunghe con un ragionevole numero di

gare ed un adeguato intervallo di recupero.

- Far apprendere tecniche di rilassamento e visualizzazione
- Riduzione dei conflitti (ambiente sociale favorevole).
- Clima di fiducia, collaborazione e trasparenza tra atleti, tecnici e medici dello sport.
- Alimentazione adeguata e gradevole.
- Flessibilità e prontezza nell'adeguare il piano di lavoro alle necessità emerse nel periodo di allenamento.
- Scoraggiare la tendenza degli atleti ad aumentare il carico quando si sentono bene.
- Riprendere gradualmente la preparazione in seguito ad infortuni o malattie.

Conclusioni

Al momento non sembrano esserci evidenze scientifiche che possano confermare le differenze tra overreaching ed overtraining ipotizzate da studi poco chiari e da innumerevoli aneddoti.

Inoltre vi sono una serie di problematiche da risolvere tra cui:

- Poca specificità dei termini usati (es. "stale athlete" = atleta esaurito) che non ci permettono di sapere se gli autori hanno studiato atleti con presunto overtraining od overreaching.
- Non ci sono strumenti diagnostici precisi.
- Gli atleti d'élite sono una popolazione a parte, infatti ciò che si considera patologico per i sedentari e gli amatori può

essere fisiologico per un atleta d'élite e viceversa.

- Differenza di definizioni a livello internazionale, che rende difficile comparare i vari risultati.

Oggi si può affermare che l'overreaching potrebbe essere considerato un normale fenomeno legato all'allenamento intenso programmato per superare i propri limiti, troppo poco si conosce per poter affermare che l'overtraining esiste.

È quindi consigliabile monitorare sempre i propri atleti durante tutta la stagione agonistica e affidarsi a specialisti qualificati in modo che i vostri atleti gareggino sempre al meglio

della loro condizione psicofisica.

Un'ultima considerazione doverosa va rivolta all'allenamento giovanile. È già noto come un aumento ingiustificato del carico di allenamento in età precoce possa avere conseguenze negative dal punto di vista strutturale, soprattutto per quanto riguarda il tessuto osseo e cartilagineo (Frohner 2003).

Con l'incremento della partecipazione agonistica precoce da parte dei ragazzi, però, è necessario considerare anche i fenomeni di overreaching ed overtraining in tutti gli aspetti citati. Oltre alle cause già trattate negli atleti adulti, bisogna notare che nel caso di atleti giovani si può aggiungere la pressione che

spesso essi devono sopportare da parte dei genitori, o comunque di adulti che premono per il successo (Brenner et al. 2007). Questo potrebbe avere non solo implicazioni negative per la performance, ma anche per la partecipazione all'attività sportiva negli anni seguenti.

Come spesso riscontrato nelle esperienze a tutti i livelli di allenamento, l'accelerazione e l'anticipazione di alcune tappe del processo di formazione dell'atleta non solo può portare ad infortuni o all'incapacità di perseguire nel tempo le performance attese, ma diventa causa diretta di abbandono dell'attività sportiva.



Bibliografia

- Aakvaag A, Opstad PK (1985) *Hormonal response to prolonged Physical strain, effect of caloric deficiency and slepp deprivation* in: Fotherby K, Pal SB, editors. *Exercise endocrinology*. Berlin: Gruyter, 1985: 25-64.
- Adlercreutz H, Harkonen M, Kuoppasalmi K (1986) *Effect of training on plasma anabolic and catabolic steroid Hormones and their response during physical exercise*. *Int J Sports Med*; / suppl 1: 27-8.
- Armstrong LE, Van Heest JL (2002) *The unknown mechanism of the overtraining syndrome: clues from depression and psychoneuroimmunology*. *Sports Med*; 32(3): 185-209. Review.
- Banfi G, Dolci A, *Free testosterone/cortisol ratio in soccer: usefulness of a categorization of values*. *J Sports Med Phys Fitness* 2006; 46(4): 611-16
- Bosquet L, Leger L, Legros P. (2001) *Blood lactate response to overtraining in male endurance athletes* *Eur J Appl Physiol* 84: 107-14.
- Brenner JS, American Academy of Pediatrics Council on Sports Medicine and Fitness. *Overuse injuries, overtraining and burnout in child and adolescent athletes*. *Pediatrics* 2007; 119(6): 1242-5.
- Budgett R *ABC of Sports Medicine The overtraining syndrome*(1994) *Br J Sports Med* 1994;309:465 8.
- Budgett R. *Fatigue and underperformance in athletes: the overtraining syndrome*. *Br J Sports Med* 1998; 32: 107-110.
- Budgett R. *The overtraining syndrome*. *Br J Sports Med* 1990; 24: 231-6.
- Costill DL, Flynn MG, Kirwan JP, Houmard JA, Mitchell JB, Thomas R, Park SH. (1988) *Effects of repeated days of intensified training on muscle glycogen and swimming performance*. *Med Sci Sports Exerc*. Jun; 20(3): 249-54.
- Dickson DN, Wilkinson RL Noakes TD (1982) *Effect of ultramarathon training and racing on haematological parameters and serum ferritin levels in well trained athletes*; *Int J Sports Med* 3: 111-17.
- Fellman N, Bedu M, M Boudet G (1992) *Inter-relationships between pituitary hormones and catecholamines during a 6 day Nordic ski race*. *Eur J Appl Physiol*; 64: 258-65.
- Ferry A, Picard F, Duvallet A (1990) *Changes in blood leucocyte populations induced by acute maximal and chronic submaximal exercise*; *Eur J Appl Physiol* 59: 435-42.
- Fitzgerald L (1991) *Overtraining increased the susceptibility to infection*. *Int J Sports Med*; 12 Suppl 1: 5-8.
- Foster C. (1998) *Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome*. *Med Sci Sports Exerc*. Jul; 30(7): 1164-8.
- Fry AC, Kraemer WJ (1997) *Resistance exercise overtraining and overreaching*. *Sports Med* 23: 106-29.
- Fry RW, Norton AR, Keast D (1991) *Overtraining in Athletes: an update*. *Sport Med*; 12: 32-65.
- Fry RW, Morton AR, Garcia-Webb P (1992) *Biological response to overload training in endurance sports*. *Eur J Appl Physiol*; 64 (4): 335-44.
- Froehlich J (1995) *Overtraining syndrome* in Heil J, editor *Psychology of sport injury* Champaign (IL): Human Kinetics, 1995: 59-70.
- Fröhner G, (2003) *Principi dell'allenamento giovanile*. Calzetti Mariucci Editori, Perugia,
- Gabriel HHW, Urhausen A, Vallet G (1998) *Overtraining and immune system: a prospective longitudinal study in endurance athletes*; *Med Sci Sports Exerc* 30: 1151-7.
- Gastmann U, Petersen KG, Bocker J (1998) *Monitoring intensive endurance training at moderate energetic demands using resting laboratory markers failed to recognize an early overtraining stage*. *J Sports Med Phys Fitness*.

- Halson SL, Jeukendrup AE. *Does overtraining exist? An analysis of overreaching and overtraining research.* Sports Med. 2004; 34(14): 967-81. Review.
- Israel S. *Zur Problematik des Übertrainings aus internistischer und leistungsphysiologischer Sicht.* Med u Sport XVI (1, jan): 1-12, 1976.
- Jeukendrup A, Hesselink M, (1994) *Overtraining: what do lactate curves tell us.* Br J Sports Med 28: 239-40.
- Jeukendrup AE, Hesselink MK Snyder AC (1992) *Physiological Changes in male competitive cyclists after two weeks of intensified training.* Int J Sport Med; 13 (7): 534-41.
- Jokl E (1974) *The immunological status of athletes.* J Sports Med; 14: 165-67.
- Kentta G, Hassmen P. (1998) *Overtraining and recovery. A conceptual model.* Sports Med. Jul; 26(1): 1-16.
- Kereszty A (1971) *Overtraining in:* Larson LA, Herrmann DE, editors *Encyclopedia of sport sciences and medicine.* New York: MacMillan 218-222.
- Khansari, D.N., Murgo, A.J. and Faith, R.E. (1990) *Effects of stress on the immune system.* Immunology Today 11, 170-175.
- Kindermann W *Expression of a disturbed autonomic regulation.* Dtsch Z Sportmed; 37: 238-245.
- Kuipers H, Keizer HA (1998) *Overtraining in elite athletes: review and directions for the future.* Sport Med 1988; 6: 79-92.
- Lehmann MJ, Lormes W, Opitz-Gress A, Steinacker JM, Netzer N, Foster C, Gastmann U. (1997) *Training and overtraining: an overview and experimental results in endurance sports.* J Sports Med Phys Fitness. Mar; 37(1): 7-17.
- Lehmann M, Foster C, Dickhuth HH, Gastmann U. (1998) *Autonomic imbalance hypothesis and overtraining syndrome.* Med Sci Sports Exerc. Jul; 30(7): 1140-5.
- Lehmann M, Dickhuth HH, Gendrich G (1991) *Training-overtraining: a prospective, experimental study with experienced middle and long distance runners.* Int J Sports Med; 12 (5): 444-452.
- Lehmann M, Foster C Keul J (1993) *Overtraining in endurance athletes: a brief review.* Med Sci Sport Exerc; 25 (7): 854-862.
- Lehmann M, Baumgartl P, Wiesenack C (1992) *Training-overtraining: influence of a defined increase in training volume vs training intensity on performance, catecholamines, and some metabolic parameters in experienced middle- and long distance runners.* Eur J Appl Physiol 64: 169-77.
- Leitzmann L, Jung K, Seiler D (1991) *Effect of an extreme physical endurance performance on selected plasma proteins* Int J Sports Med 12: 100-5.
- Mackinnon, L.T. (1998) *Exercise And Immunology.* 2nd Edition. Champaign Il: Human Kinetics.
- Mackinnon LT (1998) *Effects of overreaching and overtraining on immune function.* In Krieder RB, Fry AC, O'Toole ML, editors. *Overtraining in sport.* Champaign (ILL): Human Kinetics: 219-41.
- Mackinnon LT, Hooper SL, Jones S (1997) *Hormonal, immunological and haematological response to intensified training in elite swimmers;* Med Sci Sports Exerc; 29: 1637-45.
- Margonis K, Fatouros IG, Jarmurtas AZ, Nikolaidis MG, Douroudos I, Chatzinikolaou A, Mitrakou A, Mastorakos G, Papassotiriou I, Taxildaris K, Kouretas D. (2007) *Oxidative stress biomarkers responses to physical overtraining: implications for diagnosis.* Free Radic Biol Med. 15; 43(6): 901-10
- McNair D, Lorr MM, Droppelman LF (1992) *Profile of mood states manual.* San Diego (CA): Educational and Testing Service.
- McNair D M, Lon M, Droppelman L F. (1971) *Manual for the profile of mood states.* San Diego, CA: Educational and Industrial Testing Service, 27 p.

- Gleeson M. (2002) *Biochemical and immunological markers of overtraining*. Journal of Sports Science and Medicine 1, 31-41.
- Morton RH. *Modelling training and overtraining*. J Sports Sci 1997; 15: 335-40.
- Nederhof E, Lemmink KA, Visscher C, Meeusen R, Mulder T, (2006) *Psychomotor speed: possibly a new marker for overtraining syndrome*. Sports Med; 36(10): 817-28
- Newsholme EA, Blomstrand E, Hassmen P, Ekblom B. (1991) *Links Physical and mental fatigue: do changes in plasma amino acids play a role?* Biochem Soc Trans. Apr; 19(2): 358-62. Review.
- Nieman DC (1997) *Immune response to heavy exertion* J Appl Physiol 82: 1385-1394.
- O'Connor PJ, Morgan WP, Raglin JS (1991) *Psychobiologic effects of 3 days of increased training in female and swimmers*. Med Sci Sports Exerc; 23 (9): 1055-61.
- O'Toole ML (1998) *Overreaching and Overtraining in endurance athletes*. In Krieder RB, Fry AC, O'Toole ML, editors. Overtraining in sport. Champaign (ILL): Human Kinetics: 3-17.
- Petibois C, Cazorla G, Poortmans JR, Deleris G. (2002) *Biochemical aspects of overtraining in endurance sports: a review*. Sports Med. 32(13): 867-78. Review.
- Petibois C, Cazorla G, Deleris G (2000) *FT-IR spectroscopy utilization to athletes fatigability evaluation and control*. Med Sci Sport Exerc; 32: 1803-8.
- Rowbottom DG, Keast D, Morton AR (1998) *Monitoring and prevention of overreaching and overtraining in endurance athletes*. In Krieder RB, Fry AC, O'Toole ML, editors. Overtraining in sport. Champaign (ILL): Human Kinetics: 47-66.
- Rowbottom, D.G., Keast, D. and Morton, A.R. (1996) *The emerging role of glutamine as an indicator of exercise stress and overtraining*. Sports Med. 21, 80-97.
- Smith LL (2000) *Cytokine hypothesis of overtraining: a physiological adaptation to excessive stress?* Med Sci Sports Exerc; 32: 317-31.
- Smith C, Kirby P, Noakes TD. *The worn-out athlete: a clinical approach to chronic fatigue in athletes*. J Sports Sci 1997; 15: 341-51.
- Snyder AC (1998) *Overtraining and glycogen depletion hypothesis*. Med Sci Sports Exerc 30: 1146-50.
- Snyder AC, Kuipers H, Cheng B (1995) *Overtraining following intensified training with normal muscle glycogen*, Med Sci Sports Exerc; 27(7): 1063-70.
- Stone MH, Keith RE, Kearney JT (1991) *Overtraining: a review of the signs, symptoms and possible causes*. J Appl Sport Sci Res 5: 35-50.
- Urhausen A, Kindermann W. (2002) *Diagnosis of overtraining: what tools do we have?* Sports Med.; 32(2): 95-102. Review.
- Urhausen A, Gabriel HH, Weiler B (1998) *Ergometric and Psychological findings during overtraining: a long term follow-up study in endurance athletes*. Int J Sports Med; 19 (2): 114-20.
- Uusitalo AL, Huttenen P, Hannin Y (1998) *Hormonal responses to endurance training and overtraining in female athletes*. Clin J Sports Med 8: 178-86.
- Viru A, Viru M (1999) *Evaluation of endocrine activities and hormonal metabolic control in training and overtraining*; in Lehman M, Foster C, Gastmann U editors. Overload, performance incompetence, and regeneration in sport. New York: Kluwer academic 53-70.
- Walsh, N.P., Blannin, A.K., Robson, P.J. and Gleeson, M. (1998a) *Glutamine, exercise and immune function: links and possible mechanisms*. Sports Medicine 26: 177-191.
- Wilmore JH, Costill DL (2005) *Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport*, Calzetti Mariucci editori capitolo 12.