

PRIMOPIANO antiossidanti

**PRIMO
PIANO**

antiossidanti

antiossidanti i risultati della ricerca

Lo sport, quando praticato in eccesso, aumenta lo stress ossidativo.

Il rischio di lesioni su base ossidativa è legato all'attività fisica intensa e irregolare, ma può essere scongiurato con un allenamento graduale

di Eugenio Luigi Iorio
Presidente
Osservatorio Internazionale
dello Stress Ossidativo

IL PARADOSSO SPORTIVO

Dopo il "paradosso francese", che ha consacrato il moderato consumo di vino rosso – con i suoi numerosi antiossidanti – come valida arma preventiva nei confronti delle malattie cardiovascolari, un nuovo paradosso, quello "sportivo", sembra mettere in discussione l'antico aforisma "*mens sana in corpore sano*". Infatti, a seconda di come viene svolto, l'esercizio fisico può trasformarsi da valido strumento di prevenzione a causa di patologia. Così, se una corretta attività sportiva migliora la qua-

lità della vita e contribuisce a ridurre la morbilità e la mortalità per cardiovasculopatie, tumori e numerose malattie cronico-degenerative, un esercizio fisico incongruo può alterare il normale bilancio ossidativo, predisponendo all'invecchiamento precoce ed alle cosiddette patologie da stress ossidativo, dall'ictus cerebrale all'infarto del miocardio, dal diabete mellito all'obesità, dal morbo di Parkinson alla malattia di Alzheimer, dal morbo di Crohn all'artrite reumatoide, dall'AIDS al cancro, e così via. Lo stress ossidativo – come si è più

volte ribadito – è una particolare condizione indotta da un'accentuazione in senso pro-ossidante dell'equilibrio dinamico fra processi ossidativi e antiossidanti che hanno luogo continuamente in ogni cellula, quale espressione fisiologica delle complesse trasformazioni biochimiche del metabolismo terminale. Questa condizione di squilibrio si estrinseca sostanzialmente attraverso l'accentuazione della perossidazione dei substrati organici (lipidi, amminoacidi, proteine, nucleotidi, etc.) da parte di agenti ossidanti, quali le specie reattive dell'ossigeno (ROS).

Nel corso dell'attività fisica strenua, specialmente se aerobica, i processi perossidativi interessano sia le fibre muscolari scheletriche in attiva contrazione che la matrice extracellulare. Pertanto, le conseguenze del danno ossidativo si ripercuotono non solo sul muscolo (predisposizione alle lesioni traumatiche, flogistiche e da overuse) ma anche sul tessuto connettivo dell'apparato locomotore (flogosi articolari e periarticolari, tendiniti, borsiti) e sulle cellule ematiche eventualmente migrate o stravasate. A questo proposito, sono ben note le lesioni a carico delle membrane dei leucociti (con conseguente riduzione dell'efficacia delle difese immunitarie e maggiore predisposizione alle malattie infettive) e degli eritrociti (emolisi con conseguente riduzione della capacità di trasporto dell'ossigeno al sistema muscolo-scheletrico).

Ognuno di questi eventi può provocare, direttamente o indirettamente, una riduzione delle prestazioni sia in soggetti che prendono parte a normali programmi di fitness sia in atleti professionisti.

Sulla base di tali evidenze, appare chiaro che chiunque pratichi attività sportiva con regolarità ed impegno dovrebbe sottoporsi periodicamente ad una valutazione dello stress

ossidativo, allo scopo di ottimizzare e personalizzare il proprio programma di allenamento e, eventualmente, raggiungere migliori prestazioni grazie ad una migliore comprensione della propria fisiopatologia muscolare, senza correre i rischi delle lesioni da radicali liberi.

Poiché lo stress ossidativo negli atleti è sempre la risultante di un'aumentata produzione di specie chimiche reattive e/o di una compromissione delle difese antiossidanti, qualsiasi valutazione dovrebbe tener conto di ambedue le componenti patogenetiche.

Nell'ambito del panel di test messi a punto specificamente per monitorare il bilancio redox negli sportivi, il d-ROMs test ed il BAP test rappresentano strumenti diagnostici molto affidabili. Infatti, mentre il primo fornisce informazioni sulla capacità ossidante totale del siero/plasma (espressione della produzione di radicali liberi ed altre specie reattive da parte delle cellule), il secondo consente di valutare l'efficienza dei sistemi di difesa antiossidanti disponibili nella parte non corpuscolata del sangue.

Il d-ROMs test, nel panorama delle opzioni attualmente disponibili per la valutazione dello status pro-ossidante, è senza dubbio il più idoneo da praticare negli sportivi. Esso, infatti, come dimostrano le numerose evidenze finora accumulate, consente di valutare il livello dei metaboliti reattivi dell'ossigeno (ROM) e, in particolare, la concentrazione degli idroperossidi e delle cloroammine nel siero o nel plasma. In particolare, gli idroperossidi sono universalmente riconosciuti essere tra i "marcatori" più affidabili dello stress ossidativo. Essi, inoltre, essendo dotati di una certa capacità ossidante, in determinate condizioni, non infrequenti nell'atleta sotto sforzo, quali una transitoria acidosi, possono subire la scissio-

ne in radicali liberi altamente reattivi (alcoossili e perossili) per l'azione catalitica del ferro, liberato dalle proteine plasmatiche (reazione di Fenton). Per questo, gli idroperossidi sono considerati anche importanti amplificatori del danno e, pertanto, il loro livello va rigorosamente tenuto sotto controllo.

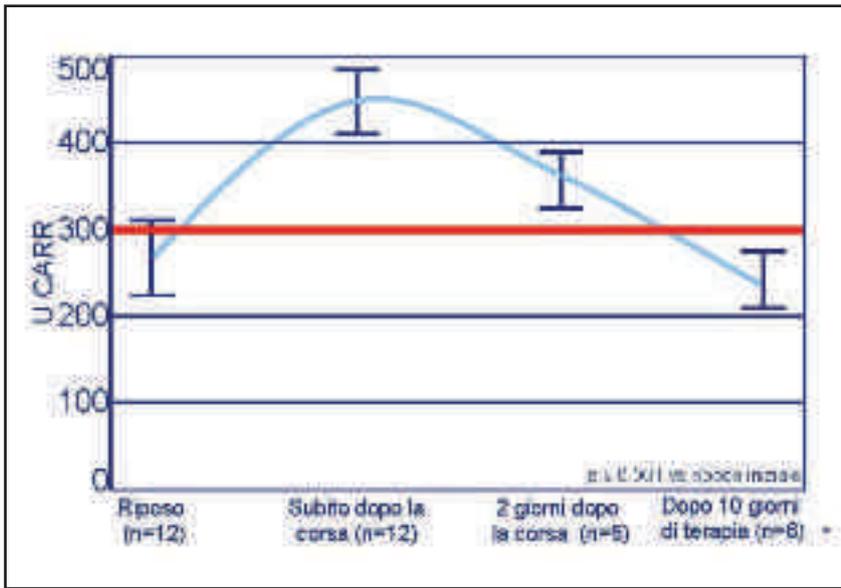
I risultati degli studi finora condotti indicano che coloro i quali praticano regolarmente attività fisica, sia a livello amatoriale che professionale, presentano un livello di ROM generalmente inferiore a quello individuato nella popolazione generale di riferimento (<250 U CARR). Questo dato riflette probabilmente il bilancio ottimale tra produzione ed eliminazione di specie chimiche reattive in questi soggetti, quale diretta conseguenza di un corretto programma di training. I dati attualmente disponibili, inoltre, indicano che il livello di ROM aumenta in seguito ad esercizio muscolare, rispetto ai valori basali, misurati a riposo.

Questa evidenza, probabilmente, è l'espressione biochimica più tangibile dell'aumento dell'attività aerobica conseguente ad un esercizio fisico strenuo.

Tuttavia, i soggetti adeguatamente allenati mostrano valori del d-ROMs test più bassi di quelli abitualmente riscontrabili in soggetti non allenati, i quali, probabilmente, hanno un sistema di difesa antiossidante meno efficiente.

In tale contesto, è interessante rilevare che i livelli di ROM si correlano direttamente con l'intensità dell'esercizio eseguito. Infatti, i valori più elevati di d-ROMs test sono stati osservati dopo una gara ciclistica di gran fondo. Questi valori potrebbero indicare una condizione patologica oppure una scarsa capacità di recupero dopo uno sforzo intenso ovvero un allenamento inadeguato.

Ancora degno di nota è il fatto che gli atleti sottoposti a trattamento antios-



Incremento di livello di radicali liberi dopo una gara ciclistica di gran fondo (150 km). Il rientro ai valori normali si realizza dopo dieci giorni e in seguito ad assunzione di un integratore antiossidante

sidante mostrano una più rapida tendenza al recupero dei valori basali dopo sforzo, indicando che un tale approccio può essere realmente efficace negli atleti per compensare le alterazioni – create per effetto dell'intensa e/o prolungata attività fisica – fra produzione ed eliminazione di radicali liberi. Queste ed altre osservazioni indicano che il d-ROMs test costituisce un metodo semplice ed affidabile non solo per prevenire e monitorare lo stress ossidativo ma anche per “personalizzare” i programmi di allenamento e l'integrazione antiossidante in tutti gli sportivi. A questo proposito, occorre rilevare come i dati forniti da questo test si correlino in maniera inversa con quelli del TAS (Total Antioxidant Status), a conferma che un'aumentata produzione di ROM negli sportivi è spesso anche una conseguenza della ridotta efficienza della barriera antiossidante.

In definitiva, poiché lo stress ossidativo è responsabile di alterazioni funzionali e/o strutturali della cellula, che non risparmiano neppure il DNA, depositario dell'informazione genetica, è di vitale importanza che chiunque pratici con regolarità ed impegno una qualche attività spor-

tiva si sottoponga ad una valutazione globale dello stress ossidativo. Questo obiettivo è oggi a portata di mano dei medici sportivi e degli allenatori grazie all'innovativo panel messo a punto dal chimico pientino Carratelli che consente di determinare “in tempo reale” ed in maniera estremamente precisa sia la produzione di specie reattive (es. mediante d-ROMs test) che l'efficienza dei sistemi antiossidanti (es. mediante BAP test).

La medesima strategia, infine, può essere particolarmente utile allo scopo di ottenere un indice della condizione psico-fisica dell'atleta durante la fase di riposo o nel corso di una stagione di attività competitiva, dopo intensi sforzi fisici. Infatti, un'alterazione del bilancio ossidativo (elevati valori del d-ROMs test e/o ridotti livelli del BAP test) potrebbe suggerire l'esistenza di una condizione sub-clinica di patologia in atto o una scarsa capacità di recupero, sulla base della quale mettere in atto un programma di allenamento “tagliato su misura” per ogni singolo atleta.

L'impiego di queste tecniche altamente innovative consente oggi di valutare se il regime di allenamento

è adatto e, eventualmente, mettere in atto misure correttive per ottimizzarlo, anche basate su miglioramenti dello stile di vita o su un più razionale impiego di integratori antiossidanti. Ovviamente, l'esempio vale molto più di mille suggerimenti. È per questo motivo che un gruppo di 14 farmacisti di media età (range 28-60 anni) si è allenato per dodici mesi e ha recentemente partecipato alla 40a Edizione della New York City Marathon. Tutti i neo-atleti hanno portato a termine l'impresa. Il tempo migliore è stato 3h 38'. Niente male per un “dilettante”. E i radicali liberi? Tranne un caso, tutti rigorosamente nella norma già 36 ore dopo il termine della gara. Morale della favola: un allenamento graduale consente di trarre tutti i benefici dell'attività sportiva ed abbassa nel contempo il rischio di lesioni su base ossidativa, legate spesso all'improvvisazione e ad un'attività fisica strenua ed irregolare.