

NUTRACEUTICA E ESERCIZIO FISICO: QUALI BENEFICI?

Nutraceuticals and exercise: what benefits?

Eliana Tranchita, Attilio Parisi

Dipartimento di Scienze Motorie, Umane e della Salute, Università degli Studi di Roma - Foro Italico

Keywords

Athletes
Health
Performance
Injuries

Abstract

Nutraceuticals have an important role in physical exercise because they can help athletes to prevent and handle chronic diseases; they have beneficial effects on wellness and health, and help to reduce the effects of aging on human body.

Many athletes prefer using nutraceuticals because they have less side effects than standard medications; moreover, athletes can assume nutraceuticals with meals of their own diet. However, nutraceuticals show the disadvantage of limited efficacy compared to standard medications.

The most used nutraceuticals in the field of sport and physical exercise are omega-3 fatty acids, anthocyanins, curcumin and phenols. The usefulness of assuming these substances are related to the great anti-inflammatory effect and the antioxidant effect that they have. The assumption of nutraceuticals may help athletes to reduce risk of musculoskeletal injuries and time of recovery from a sport-related injuries. Several Authors in Literature suggest the rationality of this kind of substances; increasingly studies try to demonstrate the effects of nutraceuticals on health and performance of athletes. In the future, we will have more evidence of the validity of nutraceuticals to obtain results in athletes' performance.

Introduzione

Le strategie nutrizionali sono di fondamentale importanza soprattutto nella fase che precede la competizione, quando l'organismo va incontro a una serie di adattamenti legati all'allenamento intensivo e si mettono in atto tutti i processi biochimici e fisiologici che determinano un miglioramento della prestazione.

La Nutrizione riveste un ruolo di fondamentale importanza nella quotidianità dello sportivo, dal momento che può avere degli effetti sia sul benessere psicologico che soprattutto sulla prestazione sportiva dell'atleta. Questo principio è valido sia che si tratti di un atleta amatoriale che di un atleta professionista. Gli atleti ritengono spesso di poter trarre dei vantaggi dall'assunzione di particolari alimenti subito prima o durante le competizioni; in realtà le strategie nutrizionali sono di fondamentale importanza soprattutto nella fase che precede la competizione, quando l'organismo va incontro a una serie di adattamenti legati all'allenamento intensivo e si mettono in atto tutti i processi biochimici e fisiologici che determinano un miglioramento della prestazione. È bene, comunque, sottolineare come la prestazione di uno sportivo sia determinata in primo luogo dalle sue capacità geneticamente definite nonché da una corretta modalità di allenamento, e come le strategie nutrizionali intervengano successivamente per consentire all'atleta di ottimizzare il proprio rendimento potendo contare sui corretti substrati energetici e plastici e consentirgli, quindi, la massima capacità di performance. Per quanto detto, gli obiettivi basilari della nutrizione dello sportivo sono: garantire un corretto apporto energetico per il lavoro muscolare, supportare gli adattamenti dell'organismo, lo sviluppo e la riparazione tissutale e promuovere le funzioni immunitarie dell'atleta. La pratica costante dell'esercizio fisico aumenta il dispendio energetico di uno sportivo e di conseguenza l'apporto quantitativo di energie deve essere strettamente bilanciato con la tipologia di sport, l'intensità dell'attività e la frequenza di allenamento. Il consumo energetico non sarà uguale per tutti ma dipenderà dall'età e dal sesso, nonché dalla massa corporea dell'atleta.

Corrispondenza: Attilio Parisi. Dipartimento di Scienze Motorie, Umane e della Salute, Università degli Studi di Roma -Foro Italico. E-mail: attilio.paris@uniroma4.it

Oltre agli aspetti quantitativi, è importante distinguere gli aspetti qualitativi delle strategie nutrizionali. I singoli macro e micronutrienti hanno un ruolo ben determinato nel metabolismo e devono essere rispettate le proporzioni tra loro per ottenere i maggiori benefici.

Altro aspetto da tenere sempre in considerazione nell'alimentazione dello sportivo è il *timing* della nutrizione. Sappiamo infatti che la digestione influenza l'assorbimento e il metabolismo dei nutrienti e di conseguenza condiziona il rendimento muscolare di un atleta. Sono state quindi sviluppate delle strategie nutrizionali che suggeriscono il corretto apporto dei nutrienti prima, durante e dopo la gara al fine di migliorare la prestazione dell'atleta.

La supplementazione con nutraceutici

La Nutraceutica nell'ambito dell'attività fisica riveste un ruolo importante soprattutto per la sua capacità di prevenire e curare alcune patologie croniche, per i suoi effetti positivi sul miglioramento della salute fisica e mentale dell'atleta e per l'importante riduzione degli effetti dell'invecchiamento sull'organismo.

Molti sportivi fanno riferimento alla Nutraceutica dal momento che i nutraceutici hanno meno effetti collaterali dei farmaci e che queste sostanze possono essere assunte naturalmente con la dieta. Lo svantaggio principale, in un primo momento, sembrava essere la loro limitata efficacia che tuttavia è stata recentemente smentita da alcuni studi in letteratura [1-3], grazie ai quali sta via via emergendo il ruolo sempre più evidente di queste sostanze per il benessere e la prestazione fisica dell'atleta.

Gli elementi nutraceutici più utilizzati nell'ambito dell'attività sportiva sono gli acidi grassi omega-3, le antocianine, la curcumina e i fenoli. I vantaggi che l'assunzione di questi elementi può apportare sono legati essenzialmente al grande potere antinfiammatorio e antiossidante che possiedono; la loro assunzione potrebbe dunque aiutare a ridurre gli infortuni e il tempo di recupero da un infortunio. Altri effetti significativi dell'assunzione di queste sostanze sono il miglioramento dell'apporto di ossigeno ai tessuti, e quindi ai muscoli, con aumento del consumo di ossigeno e conseguente miglioramento della performance per alcuni atleti. Infine, ma non meno importante, è l'effetto protettivo che queste sostanze hanno sul sistema nervoso che sembra in grado di poter migliorare l'efficienza della conduzione dell'impulso nervoso e quindi la reattività di un atleta agli stimoli, con conseguente incremento della capacità di performance. In particolare è utile soffermarsi sugli effetti indotti nella pratica sportiva dall'assunzione degli elementi nutraceutici citati precedentemente che sembrano essere, allo stato attuale, quelli maggiormente in grado di supportare l'atleta nella sua carriera sportiva.

Acidi grassi omega-3

Gli omega-3 hanno un'azione antiossidante e antinfiammatoria. Chi svolge attività sportiva è esposto, più di altri, alle infiammazioni sia a livello locale che generale e diversi studi hanno confermato come un'assunzione regolare di EPA e DHA riesca a mantenere controllata l'infiammazione generata dall'attività sportiva.

Gli acidi grassi omega-3 sono una categoria di acidi grassi essenziali polinsaturi. Essi sono contenuti all'interno di alcuni alimenti come ad esempio il pesce, i crostacei, la frutta secca (noci), gli oli vegetali come quello di lino e di canapa. È stato dimostrato oramai da parecchi anni che una dieta ricca di omega 3 (proveniente dal pesce o da fonti vegetali) ha un effettivo impatto benefico in termini di prevenzione cardiovascolare nell'uomo. Studi più recenti hanno focalizzato la loro attenzione su ulteriori effetti benefici degli omega-3 legati soprattutto all'azione antinfiammatoria e antiossidante svolta da questi acidi grassi.

Il tessuto muscolare è un tessuto plastico, capace di adattarsi all'attività fisica e alla dieta dell'atleta. La risposta di questo tessuto agli stimoli adattativi come ad esempio l'esercizio fisico, può essere modificata dallo stato nutrizionale e dalle riserve muscolari stesse; quindi l'introito nutritivo potenzialmente impatta sia sulla capacità fisica che sull'intero metabolismo di un soggetto. Studi recenti in letteratura condotti sull'uomo hanno dimostrato che le riserve di omega-3 intramuscolari possono influenzare la risposta del tessuto muscolare sia all'esercizio che all'alimentazione. Gli omega-3 inoltre hanno la capacità di modificare il decorso di numerose patologie croniche che determinano in qualche modo l'invecchiamento dell'organismo, come ad esempio il diabete, l'obesità e le malattie cardiovascolari. Considerando che il muscolo rappresenta la riserva di circa il 30% del glucosio post-prandiale, mantenere la salute

del tessuto muscolare è di fondamentale importanza per il controllo glicemico, dal momento che migliorando le funzioni metaboliche del muscolo e la sensibilità all'insulina si può ridurre il rischio di sviluppare patologie come il diabete e l'obesità e migliorare la qualità di vita di un individuo. Sappiamo che il tessuto muscolare è sensibile alle variazioni nella composizione lipidica di una dieta e in particolare sappiamo che dopo due settimane da questa variazione si assiste ad una modificazione nella combinazione dei lipidi intramuscolari.

Numerosi studi in letteratura ci dimostrano inoltre che gli omega-3 rivestono un ruolo cruciale nella riduzione dell'infiammazione dal momento che contribuiscono alla formazione dei mediatori dell'infiammazione come prostaglandine e leucotrieni [1]. L'aumento dello stress ossidativo e dello stato infiammatorio a cui vanno incontro gli atleti è stato dimostrato da studi scientifici; sappiamo inoltre che allenamenti impegnativi possono portare all'insorgenza della fatica muscolare e ad una riduzione della performance sportiva. Molti ricercatori hanno dimostrato l'effetto protettivo che può avere l'assunzione di omega-3 nel ridurre lo stato infiammatorio cronico degli atleti e il danno muscolare. Tuttavia non è stato dimostrato in maniera univoca che l'assunzione di omega-3 possa migliorare anche la performance degli atleti [2].

Curcumina

La curcumina è un fitoterapico estratto dalla curcuma, ne rappresenta il principale componente biologicamente attivo. Viene estratta e concentrata con diverse metodiche e viene utilizzata come terapia per un gran numero di malattie. Ricerche cliniche eseguite negli ultimi anni, confermano le notevoli proprietà anticancerogene, antinfiammatorie e antiossidanti della curcumina. Inoltre recentemente è stato dimostrato anche un potenziale effetto neuroprotettivo della curcumina stessa. L'esercizio fisico può determinare un aumento dello stress ossidativo e una riduzione dei sistemi di difesa antiossidanti dell'organismo sia a livello muscolare che del sangue circolante. Sappiamo inoltre che il danno muscolare che ne consegue può determinare una riduzione della forza muscolare e della prestazione atletica. A livello cellulare, in seguito allo stress legato all'esercizio fisico, si assiste all'attivazione mitocondriale e alla modificazione della trascrizione di geni legati alla sintesi di particolari proteine. Studi scientifici in letteratura hanno dimostrato l'efficacia della curcumina nel ridurre lo stress ossidativo e l'infiammazione indotti dall'esercizio fisico. Le basi molecolari di queste proprietà della curcumina sono legate alla stimolazione di fattori trascrizionali, fattori di crescita e molecole di segnale che inibiscono lo *scavenging* dei radicali del superossido, dell'idrogeno perossidasi e dell'ossido nitrico da parte dei macrofagi attivati, riducendo così il complesso del ferro e inibendo la perossidazione dei lipidi. La supplementazione con curcumina può quindi ridurre lo stress ossidativo legato all'esercizio fisico, aumentare le capacità antiossidanti anche a livello ematico e influenzare in maniera diretta l'attività dei mediatori dell'infiammazione. È stato dimostrato inoltre che riduce i livelli di colesterolo totale e colesterolo LDL, apportando quindi benefici per l'intero sistema cardiovascolare [3].

McFarlin et al. hanno evidenziato come tutti gli effetti finora elencati contribuiscano a rendere la curcumina una sostanza valida per ridurre il grado di infiammazione e di danno muscolare da esercizio fisico, per avere un recupero più rapido dopo infortunio e per migliorare la capacità di esercizio degli atleti [4]. Hamidie et al., inoltre, hanno concluso, in un loro recente lavoro, che l'associazione tra assunzione di curcumina e la pratica di esercizio fisico di resistenza possano aumentare la biogenesi dei mitocondri muscolari mediante un aumento dei livelli di cAMP, determinando quindi effetti positivi sulla performance dell'atleta [5].

Antocianine

Le antocianine sono dei pigmenti idrosolubili appartenenti alla famiglia dei flavonoidi, che danno la caratteristica colorazione rosso-violacea a molti cibi. Le antocianine sono presenti esclusivamente nel regno vegetale; alimenti ricchi di antocianine sono ad esempio frutti di bosco, uva, cavolo rosso e radicchio. Queste sostanze hanno un potente effetto antiossidante: hanno infatti la capacità di neutralizzare i radicali liberi e le molecole ossidanti prodotte dal metabolismo cellulare, esercitando quindi una serie

di effetti benefici e protettivi sulla salute di cellule, tessuti e dell'intero organismo. Un allenamento ad alta intensità e alta potenza può determinare una risposta tissutale a questo tipo di stress caratterizzata da danno muscolare, stress ossidativo e infiammazione, che a loro volta determinano il rilascio in circolo di proteine intramuscolari. Il danno muscolare prevede dunque una distruzione tissutale a livello ultrastrutturale che si risolve in un processo di guarigione caratterizzato dalle seguenti fasi: degenerazione, infiammazione, rigenerazione e fibrosi [6].

Le antocianine rappresentano un utile supplemento per gli atleti grazie ai numerosi benefici che apportano, come ad esempio l'effetto antinfiammatorio e antiossidante. Inoltre migliorano la qualità del sonno, il recupero da un esercizio e facilitano la rigenerazione dei danni muscolari post esercizio. Molti Autori hanno valutato la validità delle antocianine sia negli sport di forza che di resistenza, dimostrando una riduzione sia dei marker dell'infiammazione che dello stress ossidativo in questi atleti [7].

Il danno muscolare legato all'esercizio fisico porta a una perdita di funzionalità muscolare, con conseguente perdita di forza e indolenzimento dei muscoli interessati. Inoltre determina il rilascio in circolo di proteine muscolari quali la mioglobina e le creatinasi. Recenti evidenze scientifiche mostrano come la risposta infiammatoria alla distruzione meccanica delle fibre muscolari giochi un ruolo importante nell'aggravare la condizione iniziale del danno muscolare, determinando ulteriori lesioni a carico del tessuto muscolare. Sono stati studiati gli effetti di diverse tipologie di supplementazione per prevenire e ridurre i danni muscolari legati all'esercizio, e il ruolo più importante sembra quello giocato proprio dalle antocianine. Queste sostanze infatti agendo sui derivati dello stress ossidativo come l'ossido nitrico, attenuano la vasodilatazione e il danno alle membrane cellulari; agiscono inoltre sulle cicloossigenasi, riducendo gli effetti dell'infiammazione [8].

Fenoli dell'olio di oliva

L'olio extra vergine di oliva in ambito sportivo è un grande alleato dal punto di vista energetico, ma per l'atleta è fondamentale contrastare i radicali liberi prodotti dall'esercizio fisico intenso. Tale protezione è possibile solo con la presenza di elevati livelli di polifenoli. Inoltre, l'effetto antinfiammatorio permette all'organismo allenato di recuperare più velocemente, limitando il dolore muscolare post-esercizio.

L'olio extravergine di oliva è ricco di composti fenolici che hanno effetti benefici sulla salute dell'uomo; in particolar modo è stato dimostrato il suo ruolo nel ridurre i processi infiammatori all'interno dell'organismo. I benefici della dieta mediterranea sulla salute sono noti sin dai primi studi epidemiologici eseguiti negli anni '70. È stato evidente fin dall'inizio il ruolo fondamentale dell'olio d'oliva all'interno di questa tipologia di dieta, dal momento che l'incidenza delle malattie croniche infiammatorie nelle popolazioni che facevano uso di olio di oliva era molto ridotta. Un ampio numero di studi in letteratura ha messo in evidenza i numerosi benefici dell'olio di oliva nel preservare lo stato di salute dell'organismo dal momento che ha effetti protettivi sull'intero sistema cardiovascolare, sulla funzione endoteliale e sulla pressione arteriosa, nonché sembra avere un ruolo preventivo rispetto alle patologie infiammatorie croniche e ai tumori [9]. Nell'olio di oliva sono stati identificati più di 30 tipi di composti fenolici, la cui concentrazione varia da 0,02 a 600 mg/kg. Possiamo raggrupparli nei seguenti gruppi: acidi fenolici, alcol fenolici, secoiridoici, idrossi-isocromani, flavonoidi e lignani [10].

Questa famiglia di composti naturali ha importanti proprietà biologiche. Studi clinici sia in vivo che in vitro ne hanno evidenziato i benefici sulla salute umana. Come già accennato, sono numerose le funzioni che questi composti svolgono all'interno dell'organismo: antiossidante, antinfiammatoria, antiallergica e antibatterica. Per via di queste numerose funzioni sembra che svolgano anche un ruolo importante nella prevenzione di malattie cronico-degenerative, come quelle cardiovascolari e quelle oncologiche riducendo la proliferazione delle cellule tumorali.

La concentrazione dei fenoli e la composizione dell'olio di oliva insieme al grado di assorbimento e di metabolizzazione sono essenziali nel determinare gli effetti benefici sull'organismo. Evidenze scientifiche hanno dimostrato che l'assorbimento di questi composti è dose-dipendente [11]. Gli effetti cardioprotettivi dei fenoli dell'olio di oliva sono dovuti alla loro capacità di modulare i mediatori dell'infiammazione derivati dall'acido arachidonico come i trombossani, la proteina C reattiva e le interleuchine (IL-6). L'azione protettiva sul sistema cardiovascolare dipende inoltre dal loro ruolo sull'ossidazione delle lipoproteine a bassa densità (LDL), ricche in colesterolo, riducendo la formazione di placche aterosclerotiche. Altri studi suggeriscono che possano

avere effetto antitrombotico e preventivo contro l'arteriosclerosi inibendo l'aggregazione piastrinica.

Gli effetti antinfiammatori di questi fenoli inoltre, sembrano condividere gli stessi *pathway* dei farmaci antinfiammatori non steroidei, come ad esempio l'Ibuprofene. Entrambi infatti agiscono inibendo le cicloossigenasi (COX-1 e COX-2). La loro azione terapeutica si estende anche ad altri mediatori dell'infiammazione e dell'ossidazione come l'ossido nitrico sintetasi, attenuando così il loro effetto sulle patologie degenerative articolari.

Gli ultimi studi in letteratura hanno inoltre dimostrato il ruolo dei polifenoli dell'olio di oliva nell'espressione dei geni legati all'obesità. Sembra infatti che siano in grado di regolare l'espressione genica di alcuni *pathway* implicati nella maturazione e differenziazione degli adipociti, determinando un effetto inibitorio sulla formazione del tessuto adiposo [12].

Per le proprietà dei fenoli appena elencate, appare evidente che un atleta possa avere numerosi benefici dall'assunzione di olio di oliva nella dieta quotidiana, innanzitutto per la protezione dell'intero apparato cardiovascolare legata alla prevenzione primaria e secondaria di patologie quali ipertensione e aterosclerosi. In secondo luogo, l'importante effetto antinfiammatorio protegge l'atleta da patologie cronico-degenerative soprattutto a carico delle articolazioni sollecitate durante l'esercizio fisico. Infine, ma non meno importante, è l'azione antiossidante svolta dai fenoli, che riduce gli effetti dello stress ossidativo legato all'esercizio fisico, riducendo i tempi di recupero tra una seduta di allenamento e l'altra.

Conclusioni

L'accresciuta attenzione per la Nutraceutica nella comunità scientifica ha portato a farle rivestire un ruolo sempre più importante nell'alimentazione degli sportivi, sia amatoriali che professionisti. Molti studi in letteratura stanno focalizzando le loro ricerche sugli effetti che la Nutraceutica può avere sulla prestazione dello sportivo, sulla prevenzione degli infortuni muscolari e sui tempi di recupero da un infortunio. Esistono già delle evidenze scientifiche che dimostrano quanto queste sostanze possano essere efficaci nel ridurre lo stato infiammatorio e lo stress ossidativo che spesso possono condizionare la prestazione di un atleta. Sarà utile valutare le variazioni della performance che conseguono alla supplementazione con nutraceutici in sportivi sia di alto livello che di livello intermedio e confrontarli con i parametri di soggetti sedentari per valutare la reale efficacia di queste sostanze. Ulteriori studi sono ancora necessari per analizzare gli effetti di queste sostanze in relazione alla tipologia di esercizio fisico svolto e all'intensità con la quale viene eseguito.

La Nutraceutica nell'ambito dell'esercizio fisico riveste già un ruolo considerevole soprattutto per la sua capacità di prevenire e curare alcune patologie croniche e per i suoi effetti positivi sul miglioramento della salute fisica e mentale dell'atleta. L'efficacia delle sostanze nutraceutiche verrà ulteriormente dimostrata mediante studi pre-clinici e clinici che ci aiutino a chiarire il loro reale ruolo nella prevenzione del danno muscolare e nell'insorgenza della fatica muscolare; questi studi forniranno inoltre elementi validi per dimostrare la sicurezza e l'efficacia della supplementazione con nutraceutici per la performance dell'atleta.

Box Nutraceutici e indicazioni.	
NUTRACEUTICO	Effetti benefici
Ac. Grassi Omega-3	Riducono infiammazione Riducono stress ossidativo Migliorano il controllo glicemico Migliorano la risposta muscolare all'esercizio Riducono gli effetti dell'invecchiamento Migliorano i parametri cardiovascolari
Curcumina	Riduce infiammazione Riduce stress ossidativo Riduce rischio tumori Effetto neuroprotettivo Riduce il colesterolo Aumenta il numero di mitocondri muscolari
Antocianine	Riducono infiammazione Riducono stress ossidativo Riducono il danno muscolare da esercizio Migliorano il recupero dopo esercizio
Fenoli	Riducono infiammazione Riducono stress ossidativo Riducono colesterolo e Ipertensione Riducono rischio tumori e malattie cronico-degenerative Migliorano la funzione endoteliale dei vasi Riducono la formazione di tessuto adiposo

Bibliografia

- [1] Jeromson S, Gallagher IJ, Galloway SD, Hamilton DL. Omega-3 Fatty Acids and Skeletal Muscle Health. *Mar Drugs*. 2015; 13: 6977-7004.
- [2] Shei RJ, Lindley MR, Mickleborough TD. Omega-3 polyunsaturated fatty acids in the optimization of physical performance. *Mil Med*. 2014; 179 (11 Suppl.): 144-56.
- [3] Sahin K, Pala R, Tuzcu M, et al. Curcumin prevents muscle damage by regulating NF- κ B and Nrf2 pathways and improves performance: an in vivo model. *J Inflamm Res*. 2016; 9: 147-54.
- [4] McFarlin BK, Venable AS, Henning AL et al. Reduced inflammatory and muscle damage biomarkers following oral supplementation with bio-available curcumin. *BBA Clin*. 2016; 5: 72-8.
- [5] Ray Hamidie RD, Yamada T, Ishizawa R, et al. Curcumin treatment enhances the effect of exercise on mitochondrial biogenesis in skeletal muscle by increasing cAMP levels. *Metabolism*. 2015; 64: 1334-47.
- [6] Kyle Levers, Ryan Dalton, Elfego Galvan, et al. Effects of powdered Montmorency tart cherry supplementation on an acute bout of intense lower body strength exercise in resistance trained males. *J IntSoc Sports Nutr*. 2015; 12: 41.
- [7] McCormick R, Peeling P, Binnie M, et al. Effect of tart cherry juice on recovery and next day performance in well-trained Water Polo players. *J IntSoc Sports Nutr*. 2016; 13: 41.
- [8] Coelho Rabello Lima L, Oliveira Assumpção C, Prestes J, SérgioDenadai B. Consumption of cherries as a strategy to attenuate exercise-induced muscle damage and inflammation in humans. *Nutr Hosp*. 2015; 32: 1885-93.
- [9] Covas MI, de la Torre R, Fitó M. Virgin olive oil: a key food for cardiovascular risk protection *Br J Nutr*. 2015; 113 (Suppl. 2): S19-28.
- [10] Parkinson L, Cicerale S. The Health Benefiting Mechanisms of Virgin Olive Oil Phenolic Compounds. *Molecules*. 2016; 21.
- [11] Vissers MN, Zock PL, Roodenburg AJ Leenen R, Katan MB. Olive oil phenols are absorbed in humans. *J. Nutr*. 2002; 132: 409-17.
- [12] Warnke I, Goralczyk R, Fuhrer E, Schwager J. Dietary constituents reduce lipid accumulation in murine C3H10 T1/2 adipocytes: A novel fluorescent method to quantify fat droplets. *Nutr. Metab*. 2011; 8: 1-13.