

La dieta vegetariana per l'esercizio, il training e la performance atletica: un aggiornamento

di D. Enette Larson, MS, RD, LD

Enette Larson, MS, RD, LD, è candidata al PhD presso l'Università dell'Alabama a Birmingham.

Un numero sempre maggiore di atleti adottano la dieta vegetariana per motivi ecologici, economici, religiosi, salutistici ed etici. Le diete vegetariane (eccetto forse le diete fruttariane e macrobiotiche strette) possono soddisfare agevolmente le esigenze nutrizionali di atleti di ogni tipo, posto che contengano una certa varietà di alimenti vegetali. Gli atleti vegetariani, come la maggior parte degli atleti, possono trarre beneficio da interventi di educazione alla scelta dei cibi che aumentano la performance atletica e migliorano globalmente lo stato di salute.

Energia e Fabbisogno di Macronutrienti

Energia. I fabbisogni energetici dei vegetariani fisicamente attivi variano considerevolmente e dipendono dalla corporatura, dalla sua composizione, dal sesso, dal regime di allenamento e dal tipo di attività fisica. Come riportato da Goran [1], il consumo energetico può variare tra le circa 2600 kcal/die delle nuotatrici femmine, alle circa 8500 kcal/die dei ciclisti maschi impegnati nel giro ciclistico del Tour de France. Nella pratica clinica può essere difficile stabilire il dispendio energetico giornaliero (DEE, Daily Energy Expenditure, NdT) degli atleti. Thompson e Manore [2] hanno riportato recentemente che il Metabolismo a riposo (RMR, Resting Metabolic Rate, NdT) degli atleti che praticano sport di resistenza può venire stimato con accuratezza utilizzando l'equazione di Cunningham, che si basa sulla massa magra piuttosto che su quella corporea totale. Secondo questi Studi, l'RMR si eleva rapidamente dopo l'attività fisica [3] ed è circa dell'11% superiore nei vegetariani confrontati con i non-vegetariani [4], variabilità di cui è difficile tener conto nelle stime predittive. E' molto difficile stimare con cura il dispendio energetico non a riposo, a causa della variabilità interindividuale di tale parametro sia durante esercizio fisico/allenamento che durante l'attività fisica giornaliera [1, 3]. Come sollevato da Goran [1], il livello di attività fisica al di fuori dell'esercizio dovrebbe venire preso in attenta considerazione, in quanto è noto che diminuirebbe in alcuni atleti durante allenamenti pesanti.

La determinazione del DEE può essere utile per programmare un piano dietetico, poiché permette di valutare l'adeguatezza dell'apporto energetico (insieme alle variazioni del peso corporeo e la determinazione del fabbisogno dietetico), e di istruire gli atleti sul fabbisogno energetico. Il calcolo del DEE non è comunque sempre necessario e può portare ad errori rilevanti. Il DEE può venire stimato calcolando in primo luogo l'RMR, correggendolo poi per il fattore di attività appropriato (1.3 per attività leggera, 1.5 per moderata o 1.7 per pesante) ed

aggiungendo una stima del regime di allenamento medio settimanale utilizzando una "activity chart" (che si trova in molti testi di nutrizione e di fisiologia dell'esercizio fisico). Viene riportato che i vegetariani, e soprattutto i vegani, hanno minori apporti energetici e conseguentemente maggior difficoltà rispetto ai non-vegetariani, nel soddisfare il fabbisogno energetico, a causa del minor contenuto calorico della loro dieta [5]. Comunque, i nutrizionisti probabilmente incontreranno atleti vegetariani con una vasta gamma di fabbisogni energetici. Alcuni dovranno consumare 6-8 pasti/spuntini al giorno per soddisfare le loro esigenze energetiche. Altri potranno dover dimagrire per motivi di salute o di performance atletica. Alcuni programmi alimentari, come quelli elaborati da Houtkooper [6] e da Messina e Messina [7], sono utili per l'educazione alimentare degli atleti vegetariani e vegani.

Carboidrati. I Carboidrati dovrebbero costituire la quota percentuale maggiore nella dieta degli atleti. Numerosi Studi hanno appurato che un aumento nell'assunzione di Carboidrati (CHO) può migliorare le capacità fisiche e che diete a basso contenuto di Carboidrati possono avere un effetto negativo sulla performance atletica. Diete ad elevato contenuto di Carboidrati contribuiscono a rendere ottimali le scorte di Glicogeno nel muscolo e nel fegato [8, 9] ed hanno dimostrato di ottimizzare la performance atletica durante l'esercizio prolungato e di moderata intensità (ad es. ciclismo e corsa su distanza [10, 11, 12, 13], e durante esercizi intermittenti [14], di breve durata e di elevata intensità [15, 16, 17, 18]). Studi recenti hanno anche suggerito l'ipotesi che il beneficio di un alto consumo di Carboidrati non sia confinato al mero mantenimento delle scorte tissutali di Glicogeno, ma sarebbe anche correlato con il mantenimento delle fasi intermedie del ciclo di Krebs [12] e con la preservazione dello stato bioenergetico del muscolo in attività [17] (fattori correlati anche con la fatica muscolare).

Le linee guida nutrizionali per gli sportivi raccomandano che il 60-65% dell'energia totale debba provenire dai Carboidrati [19]. Può essere più corretto, comunque, basare le raccomandazioni sul peso corporeo (BW, Body Weight, NdT), che è indipendente dall'apporto energetico [20]. I nutrizionisti dovrebbero educare gli atleti vegetariani all'uso di buone fonti di Carboidrati e fornire loro alcune linee guida per soddisfare l'apporto giornaliero di 7-10 gr/kg. Normalmente gli atleti capiscono questo tipo di approccio, specialmente quando si usano le sostituzioni dei Carboidrati.

Proteine. Il fabbisogno di Proteine degli atleti varia a seconda del tipo di attività e del grado di allenamento. L'American and Canadian Dietetic Association raccomanda per atleti un consumo giornaliero di Proteine di 1.5 gr/kg di peso corporeo [19]. Due rassegne recenti, tuttavia, sono giunte a conclusioni molto diverse per quanto concerne il fabbisogno proteico di individui fisicamente attivi [21, 22]. Millard et al. [21] affermano che non vi è accordo sul fatto che le richieste proteiche siano influenzate o meno dall'attività fisica. Lemon [22], per contro, suggerisce che il fabbisogno proteico sia compreso tra 1.2-1.4 gr/kg/die circa per atleti che praticano sport di resistenza e tra 1.4-1.8 gr/kg/die circa per atleti che praticano sport di forza. Tali valori per atleti di forza, comunque, sono più elevati di quelli dei body builders di punta (1 gr/kg/die) e possono in realtà riflettere il fabbisogno durante le prime fasi dell'allenamento alla resistenza [23]. Il rationale che giustifica una richiesta addizionale di Proteine negli allenamenti degli sport di resistenza e di forza risulta da un'aumentata utilizzazione delle Proteine come carburante ausiliario durante l'esercizio fisico ed in misura minore dal deposito di Proteine durante l'aumento della massa muscolare [22]. Anche apporti inadeguati di Carboidrati [24] e di energia [25] fanno aumentare il fabbisogno proteico. Durante una prolungata attività di resistenza,

gli atleti con ridotte scorte tissutali di Glicogeno metabolizzano il doppio delle Proteine rispetto agli atleti che presentano scorte adeguate, principalmente per un'aumentata gluconeogenesi [24] (sintesi di Carboidrati a partire dalle Proteine, NdT). Come appunto finale, le richieste proteiche nella maggior parte degli Studi pubblicati sono state stimate per giovani uomini, e possono essere diverse nelle donne e/o negli atleti più anziani. Studi recenti hanno scoperto che le donne, in confronto agli uomini, catabolizzano meno Proteine in seguito ad un esercizio di resistenza [26], e che gli uomini più anziani e sedentari richiedono un apporto proteico superiore alla RDA (Recommended Dietary Allowance, NdT) [27]. Chiaramente, sono necessarie ulteriori ricerche in questo campo.

Nonostante la controversia riguardante i fabbisogni proteici, gli atleti vegetariani possono raggiungere facilmente un adeguato apporto proteico a patto che la loro dieta sia adeguata in apporto energetico e costituita da una certa varietà di cibi contenenti Proteine vegetali, come legumi, cereali, noci e semi. I vegetariani non devono preoccuparsi di mangiare "Proteine complementari" ad ogni pasto, ma piuttosto nel corso della giornata [28]. Le diete vegetariane contengono in media il 12.5% di energia proveniente dalle Proteine, mentre le diete vegane ne contengono l'11% [7]. Un atleta di sesso maschile che pesi 80 kg che consumi 3600 calorie riceverebbe 1.41 gr/kg di peso corporeo di Proteine da una dieta vegetariana media e 1.2 gr/kg di peso corporeo di Proteine da una dieta vegana media. Una donna ginnasta di 50 kg che consumasse 2200 kcal/die riceverebbe 1.38 gr/kg di peso corporeo da una dieta vegetariana e 1.21 gr/kg di peso corporeo da una dieta vegana. Quindi, la maggior parte degli atleti vegetariani soddisfano il fabbisogno nutrizionale richiesto per un allenamento a sport di resistenza senza particolari piani dietetici. Gli atleti di sport di forza (sollevatori di pesi, lottatori, giocatori di football, lanciatori), o quelli costretti ad elevati livelli di allenamento o con bassi apporti energetici possono aver bisogno di includere più cibi ricchi in Proteine. Ciò si ottiene facilmente incoraggiando l'atleta ad aggiungere da una a tre porzioni di cibi ricchi di Proteine alla sua solita dieta (ad es., frappè di latte di soia, lenticchie nel sugo della pasta, tofu aggiunto alla frittura o fagioli aggiunti all'insalata).

Grassi. I Grassi dovrebbero completare il fabbisogno energetico rimanente una volta soddisfatto quello di Carboidrati e Proteine. L'*American and Canadian Dietetic Association* raccomanda che meno del 30% dell'apporto energetico totale debba provenire dai Grassi [19]. Di recente, molti Studi hanno sollevato qualche controversia, specie presso il pubblico profano, suggerendo che gli atleti ad alto livello potrebbero avere migliori prestazioni con diete ad elevato contenuto di Grassi [29, 30]. Paragonati agli altri Studi che dimostravano i benefici effetti di diete ad alto tenore di Carboidrati ed a basso tenore di Grassi [8, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18], questi Studi [29, 30] stabilivano un periodo più prolungato di manipolazione dietetica (1-2 settimane contro 1-3 giorni), mentre i soggetti dovevano continuare con allenamenti pesanti durante questo periodo. Seppure questa ricerca sul carico dietetico di Grassi sembra contraddire i lavori precedenti, vale la pena di sottolineare che questi Studi contengono alcuni errori metodologici (ad es, uno non è stato randomizzato, in entrambi vengono studiati solo 5-6 soggetti, entrambi non mostravano risposte metaboliche consistenti a suffragare il concetto che il miglioramento delle performance fosse merito della dieta ad alto contenuto di Grassi)[31]. D'altro canto, questi Studi possono suggerire che diete cronicamente troppo povere in Grassi (<15%) non siano le migliori da praticare durante allenamenti intensi. In entrambi gli Studi, la dieta ad alto contenuto di Carboidrati conteneva solo 12-15% di Grassi paragonata alla dieta ad alto tenore di Grassi che era pari al 38% in uno Studio [30] ed

al 70% nell'altro [29]. Muoio et al [30] hanno ipotizzato che una certa quantità di Grassi possa essere richiesta per conservare le scorte intramuscolari di Trigliceridi, che possono costituire un'importante forma di carburante durante un esercizio fisico pesante [32]. Certamente sono auspicabili ulteriori ricerche in questo campo.

Alcuni atleti, in particolare quelli appartenenti a gruppi allenati per gli sport di resistenza (corridori e triatleti), possono entusiasinarsi all'idea di consumare molti Carboidrati e di conseguenza consumare pochi Grassi. Parimenti, mentre diete vegetariane estremamente povere in Grassi (meno del 10%), come quella raccomandata da Ornish et al [33], possono essere benefiche per quelli individui che presentano una storia familiare di malattie cardiovascolari (ad es. i pazienti post-infartuati che praticano corsa per scopi ricreazionali), tali diete possono essere troppo restrittive per gli atleti che praticano un allenamento intenso. Un apporto più elevato in Grassi - in particolar modo Grassi mono e polinsaturi - può essere realmente benefico, posto che vengano soddisfatti i fabbisogni di Carboidrati e di Proteine. L'aggiunta di più cibi Grassi come noci e semi, burro di noci, tahini, avocado, olive, olio di oliva, olio di sesamo, ecc., può facilitare l'atleta vegetariano negli allenamenti intensi a soddisfare il fabbisogno energetico e nutrizionale, assicurando contemporaneamente che non vengano compromessi i Trigliceridi intramuscolari [34]. D'altro canto, i nutrizionisti possono comunque aspettarsi di incontrare atleti vegetariani con diete carenti in Carboidrati e troppo ricche in Grassi saturi, provenienti principalmente dai latticini ad elevato contenuto di Grassi.

Minerali, Vitamine e Integratori

Calcio. L'apporto consigliato di Calcio per uomini attivi e donne non in menopausa non si discosta dalla RDA, che è di 800 mg per gli adulti. Alcuni Studi del laboratorio di Heaney indicano un fabbisogno di Calcio di 1500 mg nelle donne con un basso tasso ematico di estrogeni, allo scopo di mantenerne un corretto bilancio [35]. Quindi può esservi un fabbisogno maggiore di Calcio nelle donne atlete con amenorrea o in postmenopausa. Tuttavia, l'apporto di Calcio è solo uno dei tanti fattori responsabili dell'equilibrio del Calcio, ed influenza i livelli ematici solamente per circa l'11% [36]. La perdita di Calcio nelle urine, d'altro canto, è responsabile di circa il 51% della variazione nell'equilibrio del Calcio ed è influenzata dalle Proteine assunte con la dieta, e dall'assunzione di Sodio e probabilmente di Acido Fosforico. Vi sono prove che suggeriscono che i vegani (e forse anche i vegetariani che consumano pochi latticini) possano avere minori richieste di Calcio, fatto riconducibile ad un minor assunzione di Proteine animali, Proteine totali e Sodio, sostanze che aumentano l'escrezione urinaria del Calcio [7]. Comunque, fino a quando non si saprà di più sul fabbisogno di Calcio di questo gruppo di individui, è prudente che tutti gli atleti assumano la RDA di Calcio. Un basso apporto di Calcio è stato associato ad un rischio aumentato di fratture da stress [37] e ad una minor densità ossea, specie nelle atlete con amenorrea [38].

Le atlete con normali flussi mestruali possono soddisfare il fabbisogno di Calcio includendo nella dieta giornaliera diverse porzioni di prodotti caseari e/o verdure contenenti Calcio. Queste fonti vegetali di Calcio includono cavolo, broccoli, legumi, tofu prodotto con il Solfato di Calcio, latte di soia arricchito, TVP, tahini, succo di arancia arricchito, mandorle e melassa. A seconda dell'apporto energetico e delle scelte alimentari, le atlete vegane possono aver bisogno di usare cibi arricchiti o integratori di Calcio per soddisfare il loro fabbisogno, specialmente in caso di amenorrea grave. Integratori di Calcio facilmente assorbibili quali il Carbonato di

Calcio sono utili qualora l'atleta non abbia accesso o non possa permettersi cibi arricchiti in Calcio.

Ferro. Tutti gli atleti, e in particolar modo le atlete di sport di resistenza, sono a rischio di carenza di Ferro e di anemia sideropenica. La perdita di Ferro è aumentata in certe atlete, in particolar modo quelle che praticano pesanti attività di resistenza, a causa di emorragie gastrointestinali [39], sudorazione profusa [40], ed emolisi (rottura durante lo sforzo di Globuli Rossi, NdT)[41, 42]. Un apporto di Ferro insufficiente, o un ridotto suo assorbimento, comunque, sono la causa più probabile di una carenza di Ferro. Snyder [43] ha riscontrato che i corridori vegetariani di sesso femminile, a parità di assunzione di Ferro con la dieta, avevano minori livelli ematici di Ferro rispetto alle atlete non vegetariane. La maggior parte del Ferro di una dieta vegetariana è in forma non-eme, che ha un tasso di assorbimento relativamente più basso (2-20%) se paragonato a quello del Ferro eme (15-35%) [44]. Ciò può essere significativo, in quanto bassi depositi tissutali di Ferro anche in assenza di anemia sono stati associati ad una diminuita resistenza fisica [45].

Nelle maggior parte dei casi, gli atleti vegetariani possono soddisfare il loro fabbisogno di Ferro senza integratori. Ad ogni modo, devono venire educati sull'uso delle fonti vegetali di Ferro e sui fattori che aumentano od ostacolano l'assorbimento del Ferro non-eme. Ad esempio, un atleta che consumi latte o tè con fagioli a pranzo, dovrebbe essere consigliato di sostituire tali bevande con succo di agrumi per esaltare l'assorbimento di Ferro in quel pasto [44]. In certi casi, gli atleti vegetariani possono temporaneamente richiedere degli integratori per ricostituire o mantenere le scorte di Ferro. Gli atleti che assumono supplementi di Ferro dovrebbero controllare lo stato del Ferro del loro organismo a causa della potenziale associazione tra stato del Ferro e malattie croniche [46].

Zinco. Molti Studi hanno riportato un alterato stato dello Zinco negli atleti sottoposti ad allenamenti intensi; ciò è di particolare interesse se associato ad un basso apporto di Zinco in alcuni atleti [47]. Manore ha comunque osservato che apparenti mutamenti nello stato dello Zinco a causa dell'attività fisica possono essere transitori, e che le misurazioni dello Zinco plasmatico durante periodi di allenamento intenso possono non riflettere lo stato dello Zinco [48]. Sebbene non si conosca molto sullo stato dello Zinco negli atleti vegetariani, è necessario saperne qualcosa poichè l'assorbimento dello Zinco da fonti vegetali è più basso di quello proveniente da fonti animali, a causa di una più elevata concentrazione di fitati nei vegetali [49]. Le fonti vegetarie di Zinco comprendono i legumi, i formaggi duri, i prodotti cerealicoli integrali, il germe di grano, i cereali arricchiti, le noci, il tofu ed il miso. Sebbene occorran ulteriori ricerche sull'argomento, gli Studi pubblicati hanno rilevato che l'integrazione con Zinco non influenzerebbe i livelli di Zinco durante l'allenamento [48, 50] e non comporterebbe benefici apparenti sulla performance atletica [50].

Vitamine del gruppo B. Le diete vegetariane possono soddisfare i fabbisogni della maggior parte delle vitamine del gruppo B. A seconda del tipo di dieta, comunque, la Riboflavina e la Vitamina B12 costituiscono potenziali eccezioni. Molti Studi hanno suggerito che i fabbisogni di Riboflavina possano essere aumentati negli individui con uno stato di Riboflavina ai limiti della norma al momento dell'inizio di un programma di attività fisica [51, 52]. Poichè l'apporto di Riboflavina è basso in certi vegani [5], i vegetariani attivi fisicamente che evitano i prodotti caseari dovrebbero venire educati su quali siano le fonti vegetali di Riboflavina, per assicurarsene un'adeguata assunzione. Le fonti vegetali di Riboflavina comprendono cereali integrali, soia,

vegetali a foglia verde scura, avocado, noci ed alghe.

La **Vitamina B12** è sempre stata di interesse per la performance atletica per le sue funzioni di mantenere integre le cellule del Sistema Nervoso ed Emopoietico. Infatti, vengono tuttora usate iniezioni di Vitamina B12 da certi atleti/allenatori, perchè si ritiene che così facendo si ottenga un maggior rilascio di Ossigeno ai tessuti, evento che a sua volta porterebbe ad un miglioramento della resistenza fisica. Comunque, in assenza di una reale deficienza, gli Studi non sono riusciti a dimostrare alcun beneficio da questa pratica [53] o da alte dosi di integratori multivitaminici [54]. Poichè la Cobalamina, la forma attiva della Vitamina B12, si trova solo nei prodotti animali, gli atleti vegani devono consumare regolarmente cibi arricchiti in Vitamina B12, quali lievito nutrizionale Redstar (T6635), e quelle marche di latte di soia, cereali da colazione ed analoghi della carne che sono fortificati con Vitamina B12. I vegetariani che consumano uova, formaggio, latte o yogurt ricevono abbondanti dosi di tale Vitamina.

Vitamine Antiossidanti. Ci sono sempre più evidenze che suggeriscono come le Vitamine C ed E e il beta-carotene possano proteggere l'organismo dallo "stress ossidativo" indotto dall'esercizio fisico. Parecchie recenti rassegne hanno riportato l'opinione corrente sui benefici potenziali degli antiossidanti nel proteggere l'organismo contro la produzione di radicali liberi e la perossidazione lipidica [55, 56]. In breve, una supplementazione di antiossidanti sembrerebbe ridurre la perossidazione lipidica, ma non sembra migliorare la performance fisica [56]. Mentre un allenamento regolare potenzia il sistema endogeno antiossidante, i cosiddetti "atleti della domenica", che non si sottopongono a esercizi regolari, possono trarre beneficio dagli antiossidanti della dieta, in quanto non è noto se tali atleti usufruiscano degli stessi effetti (sul sistema endogeno antiossidante, NdT) di quelli che si esercitano in maniera più continuativa. Mentre resta controverso se gli atleti professionisti o chi eserciti una attività fisica non-agonistica debbano assumere integratori a base di antiossidanti, non vi è alcun dubbio che gli atleti dovrebbero assumere cibi ricchi in antiossidanti [56]. Gli atleti vegetariani possono essere avvantaggiati, in quanto gli antiossidanti si trovano con facilità nelle diete ricche in verdura, noci, semi ed olii vegetali.

Creatina. La Creatina monoidrato è un integratore "forte", che sta dimostrando di possedere alcune potenzialità e può essere di particolare interesse per gli atleti vegetariani. Studi controllati in doppio cieco contro placebo hanno dimostrato che l'integrazione con 15-20 gr/die di Creatina per 5 giorni aumenta la concentrazione muscolare di Creatina di circa il 20% [57] e migliora la performance durante sforzi ripetuti ad alta intensità [58, 59, 60, 61, 62] ma non nelle attività sportive di resistenza [63]. In pratica, le ditte produttrici di integratori alimentari raccomandano una fase iniziale di carico per 3-7 giorni, seguita da una dose di mantenimento di circa 5 gr/die. Le compagnie produttrici di supplementi sottolineano anche che la Creatina non viene sintetizzata usando derivati animali. La maggior parte della Creatina dell'organismo si trova nel muscolo scheletrico dove è presente come Creatina fosfato [64], una forma importante di riserva energetica che tampona l'ATP e quindi serve a mantenere lo stato bioenergetico del muscolo in attività. L'apporto medio della dieta è circa di 2 gr/die per gli onnivori [64], mentre è molto scarso nei vegetariani dal momento che la Creatina è presente principalmente nel tessuto muscolare. Anche se la Creatina può essere sintetizzata in tessuti diversi da quello muscolare a partire da aminoacidi precursori [64], siero [65] e muscolo scheletrico [57], le concentrazioni di Creatina nei vegetariani sono inferiori a quelle dei non-vegetariani. Quindi si ritiene che gli

atleti vegetariani in particolare possano trarre beneficio da un'integrazione di Creatina. Al momento attuale, comunque, non esistono dati certi sugli effetti a lungo termine o sui benefici per l'allenamento dei supplementi di Creatina [64]. La maggior parte degli Studi hanno riscontrato che l'integrazione con Creatina è associata ad un rapido aumento di peso di circa 1 kg, che è dovuto probabilmente a ritenzione idrica [64]. Persino un simile trascurabile aumento di peso, sebbene si tratti solo di acqua, potrebbe influenzare negativamente la performance, in alcuni sport [63]. Negli sport di forza, comunque, un aumento della massa corporea potrebbe essere raccomandabile. Uno Studio suggerisce come l'integrazione di Creatina possa migliorare la forza fisica ed aumentare la massa magra in risposta all'allenamento in attività sportive di forza, sebbene tale aumento di massa magra non sia risultato statisticamente significativo [62]. Secondo l'esperienza degli anni passati di alcuni Autori, un numero crescente di atleti professionisti e non e di allenatori hanno dimostrato interesse verso l'integrazione con Creatina. Con gli atleti adulti si possono esporre i dati scientifici e la spesa per gli integratori (elencando pure i benefici di una buona dieta) e lasciare la decisione all'atleta/allenatore. Con i bambini e gli adolescenti, un approccio prudente dovrebbe scoraggiarne l'integrazione.

Oltre alla Creatina gli atleti si trovano probabilmente a dover prendere informazioni su di un alto numero di altri integratori e aiuti ergogenici. Mentre attualmente solo la caffeina [66] e il bicarbonato [67] sembrano avere delle potenzialità, altri adiuvanti includono il Citrato, il Fosfato [67], gli Aminoacidi a catena ramificata [68], la Carnitina, la Colina [55], il Cromo [69] e il DHEA (Deidroepiandrosterone, NdT) [70]. Un trattazione di queste altre sostanze prescinde dagli scopi di questo articolo.

Nutrizione prima, durante e dopo l'esercizio fisico.

Il pasto precedente. L'apporto nutrizionale nel pasto precedente una gara od un allenamento dovrebbe incrementare le riserve energetiche, fornire una idratazione adeguata e prevenire problemi gastrointestinali e di fame. Gli Studi hanno dimostrato che un consumo di Carboidrati da 1 a 5 gr/kg di peso corporeo, da una a quattro ore prima dell'esercizio di resistenza, ha l'effetto di migliorare la performance di resistenza fino a circa il 14% [20], ed è probabile che possa migliorare anche la performance di forza. Gli atleti vegetariani dovrebbero venire incoraggiati a consumare pasti ricchi di Carboidrati, ben conosciuti e tollerati, che sono poveri in Sodio, zuccheri semplici e fibre. Alcuni Studi che si sono focalizzati sul consumo di Carboidrati durante i 30-60 minuti precedenti l'esercizio, comunque indicano che il consumo di Carboidrati dovrebbe essere evitato in questo intervallo di tempo [13, 71]. Questo per non incorrere in una possibile ipoglicemia (dovuta a rebound Insulinico, NdT) con conseguente calo della performance, osservata in molti atleti. Studi recenti hanno suggerito che un consumo di Carboidrati (nella misura di 1gr/kg di peso corporeo) con un basso indice glicemico (es. lenticchie anziché di Glucosio o patate) 1 ora prima dell'attività possa prolungare la resistenza durante un'attività intensa, mantenendo le concentrazioni ematiche di Glucosio più elevate fino alla fine dell'esercizio fisico [71, 72], e possa anche dare dei vantaggi fornendo una fonte di Glucosio a lento rilascio che non provoca aumento dell'Insulina [71]. D'altra parte, l'ingestione di un integratore liquido a base di Carboidrati subito prima dell'esercizio (5 min) migliorerebbe la performance durante l'attività di resistenza [13] e di forza [73].

Scelte specifiche nel cibo pre-evento sportivo devono tuttavia essere individualizzate. Gli atleti soggetti a reflusso gastroesofageo dovrebbero evitare la caffeina, il

cioccolato, le verdure che contengono Zolfo e le fonti di Grassi concentrati. Coloro che sono soggetti a nausea, crampi e vomito dovrebbero fare attenzione agli orari dei pasti ed a non mangiare nelle 3-4 ore precedenti l'attività fisica [74]. Coloro che soffrono di diarrea traggono spesso beneficio da una dieta a basso residuo instaurata 24-36 ore prima dell'evento sportivo [74]. Inoltre, i pasti liquidi sono più facilmente digeribili e possono essere utili per evitare la nausea che compare prima della gara e che è talora associata a cibi solidi [75]. Le linee guida per l'assunzione di liquidi includono almeno due tazze di liquidi circa due ore prima dell'attività, seguite da due tazze circa 15-20 minuti prima dell'inizio dell'attività di resistenza [9].

Integrazione durante l'attività. E' stato dimostrato che l'ingestione di Carboidrati a livelli tra 45 e 74 gr/h è utile per attività prolungate e di moderata intensità (>2h) e per attività di intensità variabile e breve durata [11] presumibilmente perché sostiene i livelli glicemici mentre vengono esaurite le riserve endogene di Glicogeno.

L'ingestione di bevande contenenti integratori fornisce con facilità un apporto adeguato di Carboidrati oltre ad una simultanea reintegrazione idrica. Ad esempio, il consumo di 4-8 once di bibita al 7% di contenuto di Carboidrati (livello delle bevande più diffuse) ogni 15 minuti [19], può fornire 34-50 gr/h di Carboidrati. Se la bevanda viene assunta in conformità alle raccomandazioni ACSM, è possibile introdurre anche una quantità maggiore di Carboidrati [76]. Anche se le bevande per sportivi in commercio funzionano bene, gli atleti vegetariani dovrebbero preferire succhi di frutta diluiti (4 once di succo in 4 once d'acqua = soluzione al 6% di Carboidrati) o succhi di verdura a basso tenore di Sodio come il succo di carote (soluzione al 7%). Anche gli integratori solidi di Carboidrati vanno bene, purchè che vengano ingeriti con acqua [77]. Cibi facilmente assimilabili sono banane, uva, fette di arancia, patate al forno, panini salati, barrette per sportivi.

Nutrizione post-attività. E' di primaria importanza reintegrare l'organismo di Glicogeno e fluidi subito dopo un esercizio intenso o prolungato. Questa misura è particolarmente importante dopo un allenamento pesante. I ricercatori hanno dimostrato che per facilitare la sintesi rapida di Glicogeno a livello muscolare, gli atleti dovrebbero consumare Carboidrati subito dopo l'esercizio, ad intervalli frequenti [78]. Secondo Sherman [78], il ritmo di assunzione di Carboidrati dovrebbe essere circa 1.5 gr/kg di peso corporeo ad intervalli di due ore, fino a quattro ore. Quindi, un corridore del peso di 80 kg dovrebbe assumere circa 120 gr di Carboidrati a 0, 2 e 4 ore dopo l'esercizio. Altri regimi di reintegrazione del Glicogeno sono stati suggeriti in [6, 19]. Due Studi recenti hanno suggerito che l'ingestione di cibi ad elevato indice glicemico [79] e proteico (circa 1gr di Proteine:3 gr Carboidrati) possa aumentare il ritmo di deposito di Glicogeno muscolare dopo l'esercizio, stimolando una maggior secrezione di Insulina. Comunque, nel secondo Studio, risulta difficile dimostrare se tale aumento di Insulina risulti da un maggior apporto proteico o da un maggior apporto energetico. Le attuali raccomandazioni per le richieste di fluidi nella fase post-esercizio sono di bere almeno una pinta di liquidi per ogni libbra di peso corporeo peduto [80]. Il consumo d'acqua al pasto successivo dovrebbe essere sufficiente, posto che il pasto contenga quantità adeguate di Sodio e Potassio. Comunque, qualora non si potesse o volesse mangiare, i fluidi ingeriti dovrebbero contenere Cloruro di Sodio ed altri elettroliti. Quando venga assunto Sodio con bevande o cibi solidi, lo scambio osmotico è mantenuto e si riduce la produzione di urina.

All'attenzione delle atlete.

La prevalenza di amenorrea tra le donne atlete varia dal 3.4 al 66% [81] con maggior prevalenza in coloro che praticano la corsa rispetto a cicliste e nuotatrici [82]. La causa di questa amenorrea di origine ipotalamica secondaria è sconosciuta, ma potrebbe essere collegata al livello di allenamento, allo stato nutrizionale, alle variazioni della composizione corporea, allo stress, ai mutamenti ormonali che avvengono con l'esercizio fisico [81]. Alcuni Studi hanno notato una prevalenza di amenorrea secondaria tra le atlete "vegetariane" [83, 84], mentre altri Studi non sono pervenuti alla medesima conclusione [85]. Per definizione, comunque, le atlete "vegetariane" in questi Studi consumavano poca carne e non erano strettamente vegetariane. Nelle femmine non-atlete Goldin et al. [86] hanno descritto un tasso di estrogeni circolanti più basso tra le vegetariane che tra le non-vegetariane, associato ad un maggior introito di fibre e ad un minor consumo di Grassi, ad una aumentata defecazione, a quantità di estrogeni nelle feci superiore di 2-3 volte. Ciò può suggerire che la composizione nutrizionale di certe diete vegetariane può predisporre all'amenorrea. Tra le atlete, molti Studi hanno trovato in genere minor apporto di energia, Proteine, Grassi e Zinco, e maggior apporto di fibre e Vitamina A nelle amenorroiche, rispetto alle donne con cicli regolari [84, 87, 88, 89].

Data l'elevata prevalenza di amenorrea tra le atlete, i nutrizionisti dovrebbero prevedere nell'anamnesi fisiologica informazioni concernenti il ciclo mestruale come procedura di screening e, se è il caso, indirizzare l'atleta a valutazione e trattamento medici. La valutazione e l'educazione nutrizionale delle atlete vegetariane devono focalizzarsi sulla adeguatezza dell'apporto di energia, Proteine, Grassi, Zinco e fibre. Se questo risulta adeguato, le atlete con cicli regolari possono aumentare l'apporto energetico e diminuire il consumo di fibre, introducendo 1/3 o 1/2 della dose giornaliera di cereali come cereali raffinati anziché integrali e sostituendo alcune porzioni di frutta e verdura ad elevato contenuto di fibre con succhi di verdura o di frutta.

Conclusioni.

I nutrizionisti possono giocare un ruolo essenziale per ottimizzare la salute e la performance atletica degli atleti vegetariani di tutte le età e discipline. I nutrizionisti sportivi che lavorano con atleti vegetariani ed i loro allenatori, comunque, devono essere sensibilizzati ad apprendere nozioni sulla questione del vegetarianismo. In questo campo, il ruolo del nutrizionista è quello di lavorare con l'atleta per assicurare un adeguato stato nutrizionale a seconda delle convinzioni vegetariane dell'atleta, del reddito e dello stile di vita. Mentre gli atleti dovrebbero venire incoraggiati a consumare una grande varietà di cibi di origine vegetale, ciò non significa convincere il vegetariano della necessità di introdurre carne, pesce o latticini nella propria dieta. La posizione dell'*American Dietetic Association* sulle diete vegetariane è che "le diete vegetariane sono sane e nutrizionalmente adeguate se pianificate in modo appropriato" [90].

References

Goran MI, Poehlman ET, Johnson RK Energy requirements across the life span: new findings based on measurement of total energy expenditure with doubly labeled water, *Nutr Res* 1994;15:115-150.

Thompson J, Manore MM Predicted and measured resting metabolic rate of male and female endurance athletes, *J Am Diet Assoc* 1996 Jan;96(1):30-4.

- Poehlman ET, Melby CL, Goran MI [The impact of exercise and diet restriction on daily energy expenditure](#), *Sports Med* 1991 Feb;11(2):78-101.
- Toth MJ, Poehlman ET [Sympathetic nervous system activity and resting metabolic rate in vegetarians](#), *Metabolism* 1994 May;43(5):621-5.
- Grandjean A [The vegetarian athlete](#), *Phys Sportsmed* 1987;15:191-4.
- Houtkooper L [Food selection for endurance sports](#), *Med Sci Sports Exerc* 1992 Sep;24(9 Suppl):S349-59.
- Messina MJ, Messina VL [The dietitian's guide to vegetarian diets: issues and applications](#), Aspen Publishers 1996;Gaithersburg MD.
- Bergstrom J, Hermansen L, Hultman E, Saltin B [Diet, muscle glycogen and physical performance](#), *Acta Physiol Scand* 1967 Oct-Nov;71(2):140-50.
- Nilsson LH, Hultman E [Liver glycogen in man--the effect of total starvation or a carbohydrate-poor diet followed by carbohydrate refeeding](#), *Scand J Clin Lab Invest* 1973 Dec;32(4):325-30.
- O'Keefe KA, Keith RE, Wilson GD et al [Dietary carbohydrate intake and endurance exercise performance of trained female cyclists](#), *Nutr Res* 1989;9:819-30.
- Brewer J, Williams C, Patton A [The influence of high carbohydrate diets on endurance running performance](#), *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1988;57(6):698-706.
- Spencer MK, Yan Z, Katz A [Carbohydrate supplementation attenuates IMP accumulation in human muscle during prolonged exercise](#), *Am J Physiol* 1991 Jul;261(1 Pt 1):C71-6.
- Coggan AR, Swanson SC [Nutritional manipulations before and during endurance exercise: effects on performance](#), *Med Sci Sports Exerc* 1992 Sep;24(9 Suppl):S331-5.
- Hargreaves M, Costill DL, Coggan A, Fink WJ, Nishibata I [Effect of carbohydrate feedings on muscle glycogen utilization and exercise performance](#), *Med Sci Sports Exerc* 1984 Jun;16(3):219-22.
- Maughan RJ, Poole DC [The effects of a glycogen-loading regimen on the capacity to perform anaerobic exercise](#), *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1981;46(3):211-9.
- Widrick JJ, Costill DL, Fink WJ, Hickey MS, McConell GK, Tanaka H [Carbohydrate feedings and exercise performance: effect of initial muscle glycogen concentration](#), *J Appl Physiol* 1993 Jun;74(6):2998-3005.
- Larson DE, Hesslink RL, Hrovat MI, Fishman RS, Systrom DM [Dietary effects on exercising muscle metabolism and performance by 31P-MRS](#), *J Appl Physiol* 1994 Sep;77(3):1108-15.
- Pizza FX, Flynn MG, Duscha BD, Holden J, Kubitz ER [A carbohydrate loading regimen improves high intensity, short duration exercise performance](#), *Int J Sport Nutr* 1995 Jun;5(2):110-6.
- American Dietetic Association [Position of the American Dietetic Association and the Canadian Dietetic Association: Nutrition for physical fitness and athletic performance for adults](#), *J Am Diet Assoc* 1993 Jun;93(6):691-6 URL: www.eatright.org/afitperform.html.
- Coyle EF, Coggan A, Davis JM et al [Current thoughts and practical considerations concerning substrate utilization during exercise \(Roundtable\)](#), *Sport Sci Exch* 1992;Spring:1-4.
- Millward J, Bowtell JL, et al [Physical Activity, protein metabolism and protein requirements](#), *Proceedings of the Nutrition Society* 1994;53:223-40.
- Lemon PW [Do athletes need more dietary protein and amino acids?](#), *Int J Sport Nutr* 1995 Jun;5(Suppl):S39-61.

- Butterfield G, Kleiner S, Lemon P et al [Methods of weight gain in athletes \(Roundtable\)](#), *Sport Sci Exch* 1995;6:1-4.
- Lemon PW, Mullin JP [Effect of initial muscle glycogen levels on protein catabolism during exercise](#), *J Appl Physiol* 1980 Apr;48(4):624-9.
- Iyenger A, Narasinga Rao B [Effect of varying energy and protein intake on nitrogen balance in adults engaged in heavy manual labour](#), *Br J Nutr* 1979;41:19-25.
- Phillips SM, Atkinson SA, Tarnopolsky MA, MacDougall JD [Gender differences in leucine kinetics and nitrogen balance in endurance athletes](#), *J Appl Physiol* 1993 Nov;75(5):2134-41.
- Campbell WW, Crim MC, Dallal GE, Young VR, Evans WJ [Increased protein requirements in elderly people: new data and retrospective reassessments](#), *Am J Clin Nutr* 1994 Oct;60(4):501-9.
- Young VR, Pellett PL [Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition](#), *Am J Clin Nutr*. 1994 May; 59 (5 Suppl):1203S-1212S .
- Lambert EV, Speechly DP, Dennis SC, Noakes TD [Enhanced endurance in trained cyclists during moderate intensity exercise following 2 weeks adaptation to a high fat diet](#), *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1994;69(4):287-93.
- Muoio DM, Leddy JJ, Horvath PJ, Awad AB, Pendergast DR [Effect of dietary fat on metabolic adjustments to maximal VO2 and endurance in runners](#), *Med Sci Sports Exerc* 1994 Jan;26(1):81-8.
- Sherman WM, Leenders N [Fat loading: the next magic bullet?](#), *Int J Sport Nutr* 1995 Jun;5 Suppl:S1-12.
- Jones NL, Heigenhauser GJ, Kuksis A, Matsos CG, Sutton JR, Toews CJ [Fat metabolism in heavy exercise](#), *Clin Sci (Colch)* 1980 Dec;59(6):469-78.
- Ornish D, Brown SE, Scherwitz LW, Billings JH, Armstrong WT, Ports TA, McLanahan SM, Kirkeeide RL, Brand RJ, Gould KL [Can lifestyle changes reverse coronary heart disease? The Lifestyle Heart Trial](#), *Lancet* 1990 Jul;336(8708):129-33.
- Kiens B, Essen-Gustavsson B, Gad P, Lithell H [Lipoprotein lipase activity and intramuscular triglyceride stores after long-term high-fat and high-carbohydrate diets in physically trained men](#), *Clin Physiol* 1987 Feb;7(1):1-9.
- Heaney RP, Recker RR, Saville PD [Menopausal changes in calcium balance performance](#), *J Lab Clin Med* 1978 Dec;92(6):953-63.
- Heaney RP [Bone mass, nutrition, and other lifestyle factors](#), *Nutr Rev* 1996 Apr;54(4 Pt 2):S3-10.
- Myburgh KH, Hutchins J, Fataar AB, Hough SF, Noakes TD [Low bone density is an etiologic factor for stress fractures in athletes](#), *Ann Intern Med* 1990 Nov 15;113(10):754-9.
- Wolman RL, Clark P, McNally E, Harries MG, Reeve J [Dietary calcium as a statistical determinant of spinal trabecular bone density in amenorrhoeic and oestrogen-replete athletes](#), *Bone Miner* 1992 Jun;17(3):415-23.
- Robertson JD, Maughan RJ, Davidson RJ [Faecal blood loss in response to exercise](#), *Br Med J (Clin Res Ed)* 1987 Aug 1;295(6593):303-5.
- Waller MF, Haymes EM [The effects of heat and exercise on sweat iron loss](#), *Med Sci Sports Exerc* 1996 Feb;28(2):197-203.
- Eichner ER [Runner's macrocytosis: a clue to footstrike hemolysis. Runner's anemia as a benefit versus runner's hemolysis as a detriment](#), *Am J Med* 1985 Feb;78(2):321-5.
- Selby GB, Einchner ER [Endurance swimming, intravascular hemolysis, anemia & iron depletion](#),

- Am J Med* 1988;81:791-93.
- Snyder AC, Dvorak LL, Roepke JB [Influence of dietary iron source on measures of iron status among female runners](#), *Med Sci Sports Exerc* 1989 Feb;21(1):7-10.
- Craig WJ [Iron status of vegetarians](#), *Am J Clin Nutr* 1994 May;59 (5 suppl):1233S-1237S.
- Lamanca JJ, Haymes EM [Effects of low ferritin concentration on endurance performance](#), *Int J Sport Nutr* 1992 Dec;2(4):376-85.
- Herbert V [Everyone should be tested for iron disorders](#), *J Am Diet Assoc* 1992 Dec;92(12):1502-9.
- Lukaski HC [Micronutrients \(magnesium, zinc, and copper\): are mineral supplements needed for athletes?](#), *Int J Sport Nutr* 1995 Jun;5 Suppl:S74-83.
- Manore MM, Helleksen JM, Merkel J, Skinner JS [Longitudinal changes in zinc status in untrained men: effects of two different 12-week exercise training programs and zinc supplementation](#), *J Am Diet Assoc* 1993 Oct;93(10):1165-8.
- Gibson RS [Content and bioavailability of trace elements in vegetarian diets](#), *American Journal of Clinical Nutrition* 1994 May; Vol 59(5 Suppl): 1223S-1232S.
- Singh A, Moses FM, Deuster PA [Chronic multivitamin-mineral supplementation does not enhance physical performance](#), *Med Sci Sports Exerc* 1992 Jun;24(6):726-32.
- Soares MJ, Satyanarayana K, Bamji MS, Jacob CM, Ramana YV, Rao SS [The effect of exercise on the riboflavin status of adult men](#), *Br J Nutr* 1993 Mar;69(2):541-51.
- Belko AZ [Vitamins and exercise--an update](#), *Med Sci Sports Exerc* 1987 Oct;19(5 Suppl):S191-6.
- Than TM, May MW, Aug KS et al [The effect of vitamin B12 on physical performance capacity](#), *Br J Nutr* 1978;40:26973.
- Singh A, Moses FM, Deuster PA [Chronic multivitamin-mineral supplementation does not enhance physical performance](#), *Med Sci Sports Exerc* 1992 Jun;24(6):726-32.
- Kanter MM, Williams MH [Antioxidants, carnitine, and choline as putative ergogenic aids](#), *Int J Sport Nutr* 1995 Jun;5 Suppl:S120-31.
- Clarkson PM [Antioxidants and physical performance](#), *Crit Rev Food Sci Nutr* 1995 Jan;35(1-2):131-41.
- Harris RC, Soderlund K, Hultman E [Elevation of creatine in resting and exercised muscle of normal subjects by creatine supplementation](#), *Clin Sci (Colch)* 1992 Sep;83(3):367-74.
- Greenhaff PL, Casey A, Short AH, Harris R, Soderlund K, Hultman E [Influence of oral creatine supplementation of muscle torque during repeated bouts of maximal voluntary exercise in man](#), *Clin Sci (Colch)* 1993 May;84(5):565-71.
- Birch R, Noble D, Greenhaff PL [The influence of dietary creatine supplementation on performance during repeated bouts of maximal isokinetic cycling in man](#), *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1994;69(3):268-76.
- Rossiter HB, Cannell ER, Jakeman PM [The effect of oral creatine supplementation on the 1000-m performance of competitive rowers](#), *J Sports Sci* 1996 Apr;14(2):175-9.
- Balson PD, Soderlund EB, Sjodin D et al [Creatine supplementation and dynamic high-intensity intermittent exercise](#), *Scand J Med Sci Sports* 1993;3:.
- Earnest CP, Snell PG, Rodriguez R, Almada AL, Mitchell TL [The effect of creatine monohydrate ingestion on anaerobic power indices, muscular strength and body composition](#), *Acta Physiol Scand* 1995 Feb;153(2):207-9.

- Balsom PD, Harridge SD, Soderlund K, Sjodin B, Ekblom B [Creatine supplementation per se does not enhance endurance exercise performance](#), *Acta Physiol Scand* 1993 Dec;149(4):521-3.
- Balsom PD, Soderlund K, Ekblom B [Creatine in humans with special reference to creatine supplementation](#), *Sports Med* 1994 Oct;18(4):268-80.
- Delanghe J, De Slypere JP, De Buyzere M, Robbrecht J, Wieme R, Vermeulen A [Normal reference values for creatine, creatinine, and carnitine are lower in vegetarians](#), *Clin Chem* 1989 Aug;35(8):1802-3.
- Spriet LL [Caffeine and performance](#), *Int J Sport Nutr* 1995 Jun;5 Suppl:S84-99.
- Horswill CA [Effects of bicarbonate, citrate, and phosphate loading on performance](#), *Int J Sport Nutr* 1995 Jun;5 Suppl:S111-9.
- Kreider RB, Miriel V, Bertun E [Amino acid supplementation and exercise performance. Analysis of the proposed ergogenic value](#), *Sports Med* 1993 Sep;16(3):190-209.
- Scardot D [Supplement Watch. Chromium](#), *Nutrition Action Healthletter* 1996;23(4):10-11.
- Baulieu EE [Dehydroepiandrosterone \(DHEA\): a fountain of youth?](#), *J Clin Endocrinol Metab* 1996 Sep;81(9):3147-51.
- Thomas DE, Brotherhood JR, Brand JC [Carbohydrate feeding before exercise: effect of glycemic index](#), *Int J Sports Med* 1991 Apr;12(2):180-6.
- Thomas DE, Brotherhood JR, Miller JB [Plasma glucose levels after prolonged strenuous exercise correlate inversely with glycemic response to food consumed before exercise](#), *Int J Sport Nutr* 1994 Dec;4(4):361-73.
- Lambert CP, Flynn MG, Boone JB et al [Effects of carbohydrate feedings on multiple-bout resistance exercise](#), *J Appl Sport Science Res* 1991;5:192-7.
- Larson DC, Fisher R [Management of exercise-induced gastrointestinal problems](#), *Phys Sportsmed* 1987;15:112-6.
- Rose KD, Schneider PJ, Sullivan GF [A liquid pre-game meal for athletes](#), *JAMA* 1961;178:30-33.
- Convertino VA, Armstrong LE, Coyle EF, Mack GW, Sawka MN, Senay LC Jr, Sherman WM [American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement](#), *Med Sci Sports Exerc* 1996 Jan;28(1):i-vii.
- Yaspelkis BB 3d, Patterson JG, Anderla PA, Ding Z, Ivy JL [Carbohydrate supplementation spares muscle glycogen during variable-intensity exercise](#), *J Appl Physiol* 1993 Oct;75(4):1477-85.
- Sherman WM [Recovery from endurance exercise](#), *Med Sci Sports Exerc* 1992 Sep;24(9 Suppl):S336-9.
- Burke LM, Collier GR, Hargreaves M [Muscle glycogen storage after prolonged exercise: effect of the glycemic index of carbohydrate feedings](#), *J Appl Physiol* 1993 Aug;75(2):1019-23.
- Maughan RJ [Rehydration and recovery after exercise](#), *Sport Sci Exerc* 1996;9:1-5.
- Otis CL [Exercise-associated amenorrhea](#), *Clin Sports Med* 1992 Apr;11(2):351-62.
- Sanborn CF, Martin BJ, Wagner WW Jr [Is athletic amenorrhea specific to runners?](#), *Am J Obstet Gynecol* 1982 Aug 15;143(8):859-61.
- Brooks SM, Sanborn CF, Albrecht BH, Wagner WW Jr [Diet in athletic amenorrhoea](#), *Lancet* 1984 Mar 10;1(8376):559-60.
- Kaiserauer S, Snyder AC, Sleeper M, Zierath J [Kaiserauer S, Snyder AC, Sleeper M, Zierath J](#), *Med Sci Sports Exerc* 1989 Apr;21(2):120-5.

- Slavin J, Lutter J, Cushman S [Amenorrhea in vegetarian athletes](#), *Lancet* 1984;1:1474-1475.
- Goldin BR, Adlercreutz H, Gorbach SL, Warram JH, Dwyer JT, Swenson L, Woods MN [Estrogen excretion patterns and plasma levels in vegetarian and omnivorous women](#), *N Engl J Med* 1982 Dec;307(25):1542-7.
- Nelson ME, Fisher EC, Catsos PD, Meredith CN, Turksoy RN, Evans WJ [Diet and bone status in amenorrheic runners](#), *Am J Clin Nutr* 1986 Jun;43(6):910-6.
- Deuster PA, Kyle SB, Moser PB, Vigersky RA, Singh A, Schoomaker EB [Nutritional intakes and status of highly trained amenorrheic and eumenorrheic women runners](#), *Fertil Steril* 1986 Oct;46(4):636-43.
- Lloyd T, Buchanan JR, Bitzer S, Waldman CJ, Myers C, Ford BG [Interrelationships of diet, athletic activity, menstrual status, and bone density in collegiate women](#), *Am J Clin Nutr* 1987 Oct;46(4):681-4.
- Havala S, Dwyer J [Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets](#), *J Am Diet Assoc* 1993 Nov;93(11):1317-9.

Published Online: 25 Dec 2000 (Last update: 1 Mar 2002)
Copyright © by **SSNV-Onlus** / All rights reserved.