

DOPING

Premessa

Riportiamo una sintesi di quanto pubblicato sul Medical Economics Italia, con il patrocinio della Regione Veneto e la collaborazione dell'ULSS 21. Lo scopo è dare una visione sintetica sulle caratteristiche delle principali sostanze utilizzate di questi tempi in campo sportivo. Informazioni generali, efficacia e uso clinico, potenziali effetti nella pratica sportiva, effetti collaterali e rischi, nonché la classificazione del Comitato Olimpico Internazionale (CIO) sono i punti trattati per ogni sostanza.

L'uso di farmaci per migliorare le performances sportive non è nuovo, ma è diffuso a causa della dilatazione delle informazioni da parte dei mass-media. Se a ciò aggiungiamo che viviamo in una società "farmacocentrica", tesa a trovare soluzioni nei farmaci anche per i problemi che nulla hanno a che fare con la medicina, apparirà chiaro che il fenomeno del doping non è altro che un particolare settore di questa "farmacomania".

In campo sportivo tuttavia, la "farmacomania" acquista un particolare significato perché l'atleta infrange una legge fondamentale dello sport, la lealtà. Cercare in una gara sportiva di ottenere vantaggi attraverso metodi non ammessi, significa tentare di falsare il risultato di una competizione anche se magari non si raggiunge lo scopo. Le particolari condizioni dell'attività sportiva, che esigono il massimo impegno fisico da parte dell'atleta, non permettono di trasferire in modo semplicistico le conoscenze ottenute nell'uso dei farmaci in soggetti malati. Ciò tende ad aumentare il rischio di effetti collaterali anche gravi, rischio già presente comunque per definizione in ogni farmaco. Medici, farmacisti, allenatori e famigliari degli atleti dovrebbero tutti realizzare un patto per evitare che i giovani atleti siano le vittime spesso inconsce di trattamenti farmacologici non necessari, anzi, nocivi alla salute (Garattini S.).

Benessere fisico e attività sportiva

Il benessere fisico è garantito da sane abitudini di vita come una corretta alimentazione, l'astensione dal fumo, un'intelligente e ben condotta attività fisica o sportiva. Lo sport, infatti, concorre a formare la personalità solo se, come esperienza ricca di valori culturali e sociali, viene praticato in modo naturale. Più di sei milioni di italiani di tutte le età si esercitano in palestre e campi sportivi, in modo amatoriale o agonistico. Talvolta però, il bisogno di misurarsi con se stessi e di confrontarsi con gli altri, può spingere lo sportivo a cercare di aumentare il proprio rendimento fisico anche attraverso l'uso di farmaci, il più delle volte impropriamente usati.

Il fenomeno è in continua espansione. Lo confermano i dati raccolti dall'apposita commissione ministeriale nel suo primo anno di attività: è risultato positivo il tre per cento degli sportivi italiani sottoposti a test. Nel corso del 2003 sono stati effettuati 735 controlli su 34 federazioni sportive. Ed è emerso un preoccupante aumento dell'uso di sostanze vietate, soprattutto tra chi pratica gli sport cosiddetti minori. Non più quindi soltanto ciclisti, calciatori e corridori ma anche culturisti e appassionati del tiro a volo. I controlli antidoping del Coni e delle Federazioni sportive nazionali negli anni 2000, 2001 e 2002 avevano dato percentuali di positività rispettivamente dello 0,9%, dello 0,8% e dello 0,6%. Dalle verifiche realizzate lo scorso anno dal ministero della Salute, ha spiegato Giovanni Zotta, presidente della commissione di vigilanza sul doping, "è stata riscontrata una percentuale di positività cinque volte maggiore". La scelta di controllare diverse specialità sportive si è basata sull'ipotesi che il fenomeno fosse diffuso in tutte le discipline. Il 14% dei controlli sono stati effettuati sulla Federazione Italiana Gioco Calcio. Tutti gli altri sono stati fatti su federazioni che negli ultimi cinque anni avevano avuto pochi o nessun controllo: la Federazione

italiana triathlon, dove il 50% del campione è risultato positivo (due casi su quattro); la Federazione italiana pesistica e cultura fisica, con il 25% di positività (quattro su 16); la Federazione italiana tiro a volo, con il 12,5%; la Federazione italiana gioco Squash anche essa con il 12,5% di positività. E dietro il doping ci sono sicuramente vastissimi interessi economici. Molti degli atleti sono minorenni ed appartenenti a sport minori e con livelli agonistici non elevatissimi. Come sottolinea il comandante dei Nas, generale Emilio Borghini, "c'è un'ipotesi di coinvolgimento della criminalità organizzata dietro il traffico di sostanze dopanti".

Attività sportiva e farmaci

L'utilizzo di farmaci nella pratica sportiva ha radici molto lontane, anche se, mai come oggi, troppe persone vi fanno ricorso con una leggerezza che non può non preoccupare. Si promuovono così rimedi farmacologici per qualsiasi bisogno dimenticando che quasi tutti i composti impiegati sono farmaci ed il loro utilizzo dovrebbe essere limitato esclusivamente alla cura delle malattie per le quali sono stati studiati. Inoltre, la mancanza di una valida documentazione scientifica (la maggior parte delle ricerche è finanziata dalle aziende produttrici) favorisce la diffusione di informazioni errate o ambigue.

Allarmanti sono i dati relativi all'assunzione di medicine e integratori: il 65-70% degli atleti sottoposti a controllo antidoping ha dichiarato di prendere farmaci, soprattutto antinfiammatori non steroidei, assunti nel 35% dei casi, nel 37% integratori e nel 2% prodotti erboristici o omeopatici. "Gli sportivi di casa nostra - ha commentato Luciano Caprino, ordinario di Farmacologia all'Università La Sapienza di Roma e vice presidente della commissione - prendono troppi integratori e farmaci per uso diverso da quello indicato e autorizzato, con altissimi rischi di effetti collaterali".

La probabilità di insorgenza di effetti collaterali aumenta negli sportivi affetti da patologie come l'ipertensione arteriosa o il diabete. Non ha senso quindi parlare solo di doping, ma anche di uso e abuso di farmaci nello sport.

Le sostanze vietate dalla legge antidoping si suddividono in:

- Anabolizzanti
- Ormoni peptidici e glicoproteici
- Stimolanti
- Sostanze che innalzano la soglia del dolore
- Altro

ANABOLIZZANTI

1- Steroidi anabolizzanti

- Informazioni generali

Gli steroidi anabolizzanti sono farmaci che agiscono similmente al più importante ormone maschile, il testosterone, che implica un'azione stimolante, regolatrice e di mantenimento del normale sviluppo fisico e sessuale.

Sono molte le molecole reperibili illegalmente in commercio o sul mercato nero.

- Efficacia ed uso clinico

Gli anabolizzanti vengono impiegati nel trattamento dello sviluppo fisico e sessuale in maschi con deficienza di testosterone (ipogonadismo). L'effetto anabolizzante consiste nel promuovere la costruzione delle proteine cellulari (sintesi proteica); per questo motivo vengono impiegati come adiuvanti nei soggetti debilitati da quelle malattie caratterizzate da eccessiva distruzione di proteine.

- Potenziali effetti nella pratica sportiva

Gli steroidi anabolizzanti, soprattutto in alte dosi, possono facilitare l'aumento del peso senza far aumentare il grasso corporeo (accrescono esclusivamente la massa muscolare). Anche la forza muscolare è aumentata (effetto ergogenico), con aumento della performance fisica e della resistenza allo sforzo. Questi risultati sono però riscontrabili solamente se accompagnati da una dieta e da un rigoroso e controllato esercizio fisico. Gli studi hanno dimostrato che, nonostante ci sia un aumento di massa magra con l'uso di steroidi, il tessuto muscolare può presentare anomalie strutturali.

- Effetti collaterali

I rischi per la salute connessi all'uso degli anabolizzanti sono molteplici e in molti casi irreversibili. Generali:

- rottura dei tendini sotto sforzo, attraverso un'azione diretta sulle fibrille di collagene
 - ipertensione arteriosa
 - infarto del miocardio
 - trombosi
 - morte improvvisa per arresto cardiaco
 - aggravamento di tic nervosi
 - psicosi paranoici
 - stati maniaco-depressivi
 - aumento della aggressività
 - euforia
 - nausea, vomito, ittero (aumento della bilirubina nel sangue)
 - sindrome da astinenza, dopo l'interruzione
- Sintomi gravi si evidenziano anche nella sfera sessuale.

Nella donna:

- acne severa
- cisti sebacee
- foruncolosi e dermatiti seborroiche
- perdita di capelli
- mascolinizzazione irreversibile
- modificazioni del timbro di voce

Nel maschio:

- diminuzione delle dimensioni dei testicoli con ipogonadismo (diminuzione di produzione di ormoni)
- ginecomastia (ingrossamento delle mammelle)
- diminuzione o mancanza di spermatozoi nel liquido seminale
- impotenza.

- Classificazione del CIO

Classe C delle sostanze proibite

- Conclusioni

La lista degli effetti non lascia dubbi sulla pericolosità d'uso e abuso degli steroidi anabolizzanti.

2-Beta 2 agonisti

- Informazioni generali

I beta 2 agonisti sono farmaci che svolgono la loro azione principale sulla muscolatura bronchiale favorendo la respirazione (effetto broncodilatatore)

- Efficacia ed uso clinico

I beta 2 agonisti vengono utilizzati nella terapia dell'asma e di alcune affezioni delle vie respiratorie, in cui si verifica ostruzione dell'albero bronchiale.

- Potenziali effetti nella pratica sportiva

Nei primi anni '80 si sono sviluppati una serie di studi per verificare se era possibile aumentare la massa muscolare. Studi più recenti su atleti sani hanno dimostrato che non esiste alcun effetto sull'aumento della potenza e della massa muscolare.

- Effetti collaterali

Gli effetti collaterali sono:

- tachicardia, palpitazioni,
- ipotensione,
- aritmia, angina pectoris
- infarto del miocardio
- tremore, insonnia
- stanchezza
- vertigini
- irritabilità
- allucinazioni visive
- mal di testa
- eritemi, orticaria.

- Classificazione del CIO

Classe C delle sostanze proibite

- Conclusioni

L'analisi della letteratura scientifica definisce l'assoluta non efficacia di questi farmaci nel migliorare le performance in soggetti sani. L'unico utilizzo è per soggetti asmatici che vogliono praticare sport.

ORMONI PEPTIDICI E GLICOPROTEICI

1-Corticotropina

- Informazioni generali

La corticotropina è un ormone secreto dall'ipofisi. Stimola le ghiandole surrenali a produrre ormoni glucocorticoidi necessari a mantenere l'equilibrio idrico e metabolico.

- Efficacia ed uso clinico

La corticotropina è utilizzata principalmente a scopi diagnostici per verificare le funzionalità del surrene in particolari condizioni patologiche come il morbo di Addison, traumi, infezioni, ecc.

- Potenziali effetti nella pratica sportiva

La diffusione dell'ACTH nell'ambito sportivo deriva unicamente dalla convinzione che si possano trarre effetti anabolizzanti, che non sono comunque mai stati dimostrati.

- Effetti collaterali

L'eccessiva stimolazione di steroidi e ormoni androgeni dà come effetti collaterali:

- ritenzione di liquidi
- iperglicemia
- problemi gastrointestinali
- osteoporosi
- aumento dei peli corporei (irsutismo)
- acne

- Classificazione del CIO

Classe E delle sostanze proibite

- Conclusioni

L'assenza di studi a favore e i danni collaterali non ne giustificano l'uso.

2- Eritropoietina

- Informazioni generali

Nota negli ambienti sportivi come EPO è un ormone che stimola la produzione dei globuli rossi. È stata sintetizzata con tecniche di ingegneria genetica negli anni '80, ciò ne ha permesso l'utilizzo su larga scala portando al superamento della pratica di autotrasfusione del sangue.

- Efficacia ed uso clinico

L'EPO è utilizzata in quei pazienti con insufficienza renale cronica in cui facilmente diminuiscono i globuli rossi (anemia), così come in altri casi in cui l'anemia è causata da AIDS o artrite reumatoide.

- Potenziali effetti nella pratica sportiva

L'EPO aumenta la disponibilità di ossigeno nei tessuti muscolari e favorisce il recupero fisico durante le attività sportive; per questo motivo viene impiegata soprattutto negli sport che richiedono sforzi prolungati, come la corsa ed il ciclismo.

- Effetti collaterali

L'EPO innalza il numero dei globuli rossi nel sangue, conseguentemente aumenta la viscosità causando ipertensione arteriosa, che è un noto fattore di rischio per malattie cardiovascolari come l'infarto del miocardio e ictus cerebrale. L'EPO può indurre una sindrome simil influenzale accompagnata da stanchezza, dolori articolari, cefalea e debolezza.

- Classificazione del CIO

Classe E delle sostanze proibite.

- Conclusioni

La somministrazione di EPO è sconsigliata nello sport per gli effetti collaterali e la assenza di correttezza etica.

3-Gonadotropina corionica umana (HCG)

- Informazioni generali

La HCG è una sostanza prodotta dalla placenta. Viene estratta dalle urine di donne in gravidanza.

- Efficacia ed uso clinico

L'HCG viene somministrato alle donne con problemi di infertilità, per favorire l'ovulazione. Altri utilizzi riguardano la terapia di alcune forme di infertilità maschile e in quei casi in cui, nel bambino, non si sia verificata la discesa del testicolo nel sacco scrotale dopo la nascita (criptorchidismo)

- Potenziali effetti nella pratica sportiva

Non ha effetti su alcun tipo di pratica sportiva. Viene utilizzato nello sport per nascondere gli effetti collaterali nei soggetti che fanno uso cronico di steroidi anabolizzanti, quali l'aumento delle mammelle e la diminuzione del volume dei testicoli.

- Effetti collaterali

Gli effetti collaterali più gravi sono:

-trombosi

-pubertà precoce, nei bambini, con conseguente arresto della crescita

-aumento e rottura di cisti ovariche

-aumento del volume dei genitali maschili

-disturbi della sfera psichica

- Classificazione del CIO

Classe E delle sostanze proibite.

- Conclusioni

L'uso di queste sostanze finisce con l'essere un'autodenuncia dell'assunzione cronica di steroidi anabolizzanti.

4-Ormone della crescita (GH)

- Informazioni generali

È un ormone che stimola e regola la crescita somatica nella donna e nell'uomo, viene anche chiamato somatotropina. La somatotropina influisce sul metabolismo degli zuccheri, delle proteine, dei grassi. Nel corpo umano viene prodotto a seguito di stimoli come ad esempio lo stress, l'attività fisica, il sonno e l'ipoglicemia.

- Efficacia ed uso clinico

Le applicazioni di GH sono limitate al trattamento di bambini con difficoltà di crescita, perché il loro organismo non produce l'ormone a causa di un difetto endogeno. Eventualmente può essere utilizzato come adiuvante nel trattamento del ritardo della crescita causata da un'insufficienza renale cronica.

- Potenziali effetti nella pratica sportiva

Non è risultato fondato l'uso per ottenere un effetto simile agli steroidi anabolizzanti. Gli studi clinici effettuati su atleti non hanno evidenziato alcun risultato ergogenico, perché il GH esplica un effetto anabolico solo nei soggetti con deficit di produzione endogena dell'ormone.

- Effetti collaterali

Gli effetti collaterali sono ben documentati:

- iperglicemia
- ipotiroidismo
- dolori muscolari
- debolezza (astenia)

L'uso di dosi elevate crea acromegalia (anomalo ingrossamento degli organi interni, modificazione della fisionomia del viso e del cranio, diabete mellito, impotenza, cardiopatia ed accorciamento della vita)

- Classificazione del CIO

Classe E delle sostanze proibite.

- Conclusioni

Non esistono conferme che l'ormone della crescita espliciti un effetto ergogenico, mentre il suo uso è causa di effetti collaterali irreversibili che mettono a serio pericolo la salute. Si segnala il rischio di incappare in partite di GH infettate dal virus della "mucca pazza" che possono essere presenti al mercato nero.

STIMOLANTI

1-Amfetamine

- Informazioni generali

Le anfetamine sono stimolanti del sistema nervoso centrale note già dallo scorso secolo. Vengono utilizzate da almeno 50 anni nell'ambito sportivo, con prevalente diffusione iniziale in ambito sportivo.

- Efficacia ed uso clinico

Da un punto di vista clinico, il loro effetto stimolante viene sfruttato per il trattamento di quello stato in cui si ha un irresistibile bisogno di dormire (narcolessia). Per il loro effetto di inibire a livello cerebrale lo stimolo della fame, le anfetamine sono state usate anche come anoressizzanti per combattere l'obesità grave. Il loro utilizzo clinico è estremamente controllato essendo sostanze stupefacenti.

- Potenziali effetti nella pratica sportiva

Si utilizzano in campo sportivo per aumentare l'aggressività, la competitività e la resistenza alla fatica. Con queste sostanze si può facilmente superare la soglia della fatica e del dolore; si riportano casi dove l'atleta in presenza di frattura ha proseguito la gara senza sentire alcun dolore.

- Effetti collaterali

Gli effetti collaterali sono riferibili ad una eccessiva stimolazione del sistema nervoso centrale che produce:

-tremore, riflessi iperattivi, tremore, insonnia, confusione, aggressività, ma anche

-delirio, paranoia, allucinazioni e psicosi,

si hanno anche effetti sul sistema cardiocircolatorio con:

-palpitazioni, angina, aritmie e collasso cardiovascolare

si verificano anche:

-dolori addominali, vomito e scomparsa dell'appetito (anoressia)

L'assunzione di dosi eccessive può provocare

-convulsioni e emorragie cerebrali.

Le anfetamine producono dipendenza e la sospensione improvvisa produce una sindrome da astinenza che si manifesta con:

-depressione, stanchezza cronica, e fame smodata.

- Classificazione del CIO

Classe A delle sostanze proibite.

- Conclusioni

Le anfetamine sono fortemente sconsigliate nella pratica sportiva. Va ricordato che il commercio, al di fuori di qualsiasi prescrizione medica, è penalmente perseguibile.

2-Caffeina

- Informazioni generali

La caffeina, oltre che nel caffè, è contenuta in tante altre sostanze come il cacao, il the, la coca-cola; agisce stimolando il sistema nervoso centrale ed i muscoli.

- Efficacia ed uso clinico

La caffeina in clinica viene utilizzata per potenziare l'effetto dei farmaci analgesici come l'aspirina e in associazione a farmaci anti emicrania come l'ergotamina.

- Potenziali effetti nella pratica sportiva

Alla caffeina si attribuiscono l'effetto ergogenico e la capacità di migliorare l'attività mentale, ma gli studi clinici disponibili non hanno dimostrato una reale efficacia. La sola evidenza raggiunta riguarda un positivo effetto sull'aumento della resistenza in esercizi prolungati ma ad intensità moderata.

- Effetti collaterali

Subito dopo l'assunzione di caffeina si possono accusare: tachicardia, palpitazioni. L'abuso prolungato contribuisce ad aumentare il rischio di patologie gastrointestinali e cardiovascolari. Il mal di testa è frequentissimo quando si sospende l'utilizzo.

- Classificazione del CIO

Classe A delle sostanze soggette a determinate restrizioni.

- Conclusioni

La caffeina non migliora le prestazioni sportive, alle manifestazioni agonistiche non deve comunque superare nelle urine i 12 microgrammi/ml, pari a sei sette tazzine di caffè.

3-Efedrina e derivati

- Informazioni generali

Queste sostanze sono in commercio da sole o in associazione con antiallergici e balsamici in numerosi prodotti ottenibili in farmacia senza ricetta.

- Efficacia ed uso clinico

L'efedrina viene utilizzata come sintomatico per risolvere la congestione da raffreddore e da riniti allergiche, generalmente sotto forma orale o di spray nasale.

- Potenziali effetti nella pratica sportiva

L'efedrina stimola la forza di contrazione e la frequenza del cuore, per cui è stato ipotizzato che possa migliorare lo sforzo fisico.

- Effetti collaterali

Già a bassi dosaggi si manifesta anoressia, insonnia ed irritabilità; si possono verificare:

-tachicardia

-ipertensione

-mal di testa e capogiri.

L'uso di fenilpropanolamina, un analogo dell'efedrina, può indurre fenomeni di

-psicosi e sindromi maniacali.

- Classificazione del CIO

Classe A delle sostanze proibite.

- Conclusioni

Gli stimolanti come l'efedrina sono farmaci altamente proibiti in campo agonistico per cui ci si deve astenere dall'uso anche in caso di raffreddore, prima della competizione.

SOSTANZE CHE INNALZANO LA SOGLIA DEL DOLORE

1-Corticosteroidi

- Informazioni generali

Sono ormoni secreti dal surrene a seguito dello stimolo della corticotropina(ACTH)

- Efficacia ed uso clinico

Agiscono sulla regolazione della funzione renale e del sistema immunitario. Sono inoltre stimolanti del sistema nervoso centrale e dei muscoli. Vengono usati soprattutto per le loro proprietà antinfiammatorie, nonché in quelle patologie dove è fondamentale sopprimere l'attività del sistema immunitario: reazioni allergiche gravi, malattie reumatiche, asma bronchiale.

- Potenziali effetti nella pratica sportiva

Se ne fa uso improprio nello sport per ottenere effetti ergogenici, ma gli studi non confermano questo dato. Il loro uso va quindi ristretto a quegli atleti affetti da patologie specifiche, come l'asma, e nei quali sia necessario combattere il dolore e l'infiammazione conseguenti a traumi articolari.

- Effetti collaterali

A causa di terapie prolungate si possono verificare:

-aumento della pressione sanguigna

-aumento della glicemia

- aggravamento di malattie infettive
- cataratta
- ulcera gastrica
- osteoporosi

- Classificazione del CIO

Classe D delle sostanze soggette a determinate restrizioni.

- Conclusioni

Non hanno un effetto ergogenico e come antidolorifici possono essere sostituiti efficacemente da farmaci più sicuri.

ALTRO

1-Diuretici –Sostanze mascheranti

- Informazioni generali

I diuretici sono farmaci che aumentano la diuresi, favorendo l'eliminazione di acqua e sali dal corpo.

- Efficacia ed uso clinico

Il loro effetto principale consiste nella diminuzione dei liquidi in circolo e conseguentemente, della riduzione della pressione sanguigna. Tale effetto viene utilizzato come principale cura di tutte le malattie ipertensive, dell'insufficienza della funzionalità della pompa cardiaca e di quegli stati patologici in cui si manifesta un versamento di liquido della cavità addominale (ascite).

- Potenziali effetti nella pratica sportiva

Non esistono comprovati benefici indotti dall'uso di diuretici per l'aumento della performance sportiva. Questi farmaci vengono utilizzati solo allo scopo di mascherare le tracce di altre sostanze utilizzate a scopo anabolizzante. In alcune discipline se ne fa uso per rientrare in determinate categorie di peso sfruttandone l'effetto diuretico, nell'imminenza degli incontri.

- Effetti collaterali

Gli affetti collaterali sono numerosi e decisamente gravi:

- ipotensione severa, che porta al collasso
- eccessiva perdita di potassio, che può degenerare in arresto cardiaco
- anemia emolitica
- pancreatite
- insufficienza renale

questi effetti si sommano a quelli dei farmaci che si volevano mascherare.

- Classificazione del CIO

Classe D delle sostanze proibite.

- Conclusioni

Non esistono motivi plausibili per utilizzare i diuretici a scopo sportivo.

2-Beta bloccanti

- Informazioni generali

I beta bloccanti sono farmaci che agiscono diminuendo la forza e la frequenza di contrazione del cuore, nonché la pressione arteriosa.

- Efficacia ed uso clinico

Sono farmaci per il trattamento dell'ipertensione arteriosa, trovano impiego nella terapia dell'angina pectoris, dell'infarto e delle aritmie. Altri usi riguardano il trattamento di stati ansiosi, attacchi di emicrania e il tremore cronico degli arti.

- Potenziali effetti nella pratica sportiva

In ricorso ai beta bloccanti si è diffuso in quelle discipline dove l'atleta deve esprimere abilità e precisione a prescindere dalla condizione emotiva (tiro a segno).

- Effetti collaterali

È assolutamente sconsigliato ridurre in modo artificiale il battito cardiaco in quanto il cuore può andare incontro a

-fibrillazione che può portare all'arresto cardiaco.

Altri effetti collaterali sono:

-affaticamento

-broncospasmo

-nausea

-disturbi gastrointestinali

-impotenza.

- Classificazione del CIO

Classe E delle sostanze soggette a determinate restrizioni d'uso.

- Conclusioni

Dagli studi non risulta una giustificazione sensata all'uso di questi farmaci salvo che per atleti ipertesi.

3-Aminoacidi

- Informazioni generali

Gli aminoacidi sono i costituenti delle proteine di tutte le cellule.

- Efficacia ed uso clinico

Nella pratica clinica, gli aminoacidi vengono somministrati come aiuto nutrizionale in quei pazienti fortemente debilitati a causa di grossi traumi, gravi infezioni generalizzate (sepsi) o dopo importanti interventi chirurgici.

- Potenziali effetti nella pratica sportiva

Valina, leucina e isoleucina, i cosiddetti aminoacidi ramificati, sono i più usati nella pratica sportiva. L'ipotesi che la somministrazione di aminoacidi ramificati possa avere un ruolo importante nel potenziamento della performance fisica, non è dimostrata chiaramente da alcuno studio clinico. Per quanto riguarda gli aminoacidi non ramificati, l'ipotesi che la glutamina stimoli il sistema di difesa immunitario e diminuisca il rischio di contrarre infezioni dopo estenuanti esercizi fisici (come la maratona), non è stata scientificamente dimostrata.

- Effetti collaterali

Gli studi clinici disponibili attualmente non hanno evidenziato alcun effetto collaterale dopo assunzione per via orale, ma l'assunzione di alte dosi potrebbe influire sulle funzioni cerebrali. L'uso parenterale (diverso da quello orale) può dare difetti della produzione delle cellule ematiche (discrasia) encefalopatia e calcolosi delle vie biliari.

- Classificazione del CIO

Sostanze non classificate.

- Conclusioni

Nessuno studio ha sino ad ora evidenziato gli effetti ergogenici degli aminoacidi. In assenza di studi approfonditi e non potendo escludere che esistano rischi connessi all'uso prolungato, si consiglia cautela nell'uso.

4-Creatina

- Informazioni generali

La creatina è sostanza prodotta dal fegato e dai reni a partire dagli aminoacidi arginina, metionina e glicina; alcuni cibi come la carne, il pesce, ne sono particolarmente ricchi. La carnitina si distribuisce per il 95% nei muscoli, dove è convertita in fosfocreatina e rappresenta una riserva di energia prontamente utilizzabile per la contrazione muscolare.

- Efficacia ed uso clinico

Non esistono dati organizzati sull'uso clinico della creatina e nessuno studio scientificamente rilevante ha sinora dimostrato un'indicazione clinica di questa sostanza. Una dieta equilibrata e completa ed una discreta attività fisica sono sufficienti a mantenere un adeguato livello di creatina.

- Potenziali effetti nella pratica sportiva

L'ampio utilizzo nella pratica sportiva è riferibile alla diffusa convinzione dei suoi effetti ergogenici. Miglioramenti delle prestazioni sono stati dimostrati in alcuni studi su soggetti non allenati. Altri studi su atleti, in vere competizioni, non hanno confermato questa ipotesi. Sono necessari altri studi per meglio chiarire l'efficacia della creatina.

- Effetti collaterali

La somministrazione di creatina può determinare ritenzione idrica dovuta ad una diminuzione della produzione di urina. Sono stati descritti anche crampi muscolari e disturbi gastro- intestinali.

- Classificazione del CIO

Sostanza non classificata.

- Conclusioni

Ritenendo non dimostrato chiaramente l'effetto ergogenico, resta da considerare che una dieta equilibrata e completa è sufficiente a mantenere un livello di creatina muscolare adeguato.

5- Vitamine

- Informazioni generali

Le vitamine sono sostanze che l'organismo non è in grado di produrre da solo, devono essere quindi introdotte con una dieta equilibrata. Si distinguono in vitamine liposolubili (A-D-E-K) e idrosolubili (gruppo B e vitamina C)

- Efficacia ed uso clinico

Sono essenziali per i processi di costruzione, utilizzo e eliminazione delle tre sostanze nutritive fondamentali per l'organismo: proteine, zuccheri e grassi. In clinica le vitamine sono indicate negli stati di carenza nutrizionale.

- Potenziali effetti nella pratica sportiva

È stato ipotizzato che la maggior produzione di radicali liberi conseguente ad un'intensa attività fisica potrebbe accentuare l'insorgenza della stanchezza muscolare. Non esistono studi clinici che abbiano dimostrato l'effetto delle vitamine sulla stanchezza muscolare.

- Effetti collaterali

Se assunte attraverso una dieta equilibrata non danno effetti collaterali e non dovrebbero essere supplementate sotto forma di prodotti farmaceutici. La supplementazione può infatti degenerare in sovradosaggio con disturbi differenti a seconda della vitamina e del tempo di esposizione.

-Vitamina A: insonnia, disturbi gastrointestinali, gengiviti, reazioni cutanee, perdita dei capelli. La vitamina A non deve essere usata in abbondanza nelle donne in gravidanza.

-Vitamina C: aumento del rischio di calcoli renali, cefalea, disturbi gastrointestinali.

-Vitamina D: perdita di calcio dalle ossa, danni renali, ipertensione e aritmie.

Vitamina E: ad alte dosi può provocare emorragie, alterazione del sistema di difesa immunitario, alterazione delle funzioni sessuali.

Vitamina K: alterazione delle funzioni del fegato.

- Classificazione del CIO

Sostanze non classificate.

- Conclusioni

Un apporto vitaminico completo avviene tramite una alimentazione varia ed equilibrata, con un consumo soprattutto di frutta e verdura fresca. In soggetti sani che seguono una dieta corretta non è necessaria nessuna integrazione.