

# SPORT E DOPING

## Prof. Giorgio Paganetti

- Medico Regionale F.I.M.C. – Settore Giovanile e Scolastico del Comitato Regione Puglia
- Consulente presso l'istituto di Medicina dello sport di Bari presso la Federazione Medica Sportiva F.I.M.S – CONI
- Consigliere dell'Associazione Medico Sportiva di Bari F.M.S.I – CONI
- Responsabile Medico A.S. BARI – Settore Giovanile



# Definizione di Doping

**L'uso di farmaci o sostanze farmacologicamente attive per incrementare le prestazioni sportive di un atleta, è un fenomeno che sembra essere sempre più diffuso e toccare discipline sportive molto popolari come il calcio e il ciclismo, stante anche i recenti fatti emersi in Europa.**

# **Tipi di Doping**

**Esistono vari tipi di doping, utilizzati in particolari periodi della stagione agonistica:**

**periodo pre-gara, durante la preparazione per tentare di aumentare le masse muscolari e la forza fisica o la resistenza  
( steroidi - EPO )**

# Tipi di Doping

- durante la gara, per ridurre il senso di fatica, o per stimolare il sistema nervoso centrale, o in fine in alcuni sport per ridurre il livello di ansia (amfetamine, amine simpaticomimetiche, tranquillanti, beta bloccanti, etc) o ancora per tentare di aumentare il trasporto di ossigeno e quindi ridurre il senso di fatica (emotrasfusione)
- dopo la gara per riacquistare il più velocemente possibile le energie (frequente nei ciclisti durante le corse a tappe)

# Classi di Doping

- **Le classi di sostanze bandite dal CIO sono:**
  - **stimolanti**
  - **anagelsici narcotici**
  - **beta bloccanti**
  - **diuretici**
  - **agenti anabolizzanti**
  - **ormoni peptidici e analoghi**
  - **sostanze che possono alterare l'integrità delle analisi delle urine**

# Metodi Doping

- **Manipolazione farmacologica, chimica e fisica**
- **Doping ematico**

# **Sostanze Soggette a Restrizioni**

- **Alcool**
- **Cannabinoidi**
- **Anestetici locali**
- **Beta-bloccanti**
- **Corticosteroidi**

# L'alcool e lo sport

- L'alcool e lo sport sono stati legati fin dai tempi antichi, ed il loro legame continua anche oggi. La birra, principale bevanda alcolica ingerita dagli atleti, è una soluzione complessa che contiene acqua, alcool, elettroliti, minerali, proteine, grassi, e carboidrati. La letteratura popolare ha reclamizzato la birra come ottima bevanda ristoratrice dopo l'attività fisica. Questa teoria è stata però ampiamente sconfessata. Scopriamone alcuni motivi:
- Quando l'atleta finisce l'allenamento dovrebbe bere liquidi per reintegrare gli elettroliti persi con il sudore. Bevendo birra si corre il rischio di perdere ulteriori liquidi a causa del suo effetto diuretico. È stato dimostrato che la birra non ha nessun effetto benefico per quel che riguarda la reintegrazione dei liquidi.



# L'alcool e lo sport

- L'ingestione di alcool non migliora la capacità di lavoro e può ridurre i livelli di prestazione. Inoltre, anche se assunto nel giorno precedente l'attività sportiva, riduce la prestazione aerobica, può danneggiare la termoregolazione durante l'esercizio prolungato, ha un effetto negativo su molte attività psicomotorie.
- L'alcool può, inoltre, essere considerato un fattore scatenante per molte patologie durante l'attività sportiva ( asma, infezioni respiratorie ecc. ); la sua assunzione prolungata può causare malattie del fegato, dell'apparato cardiorespiratorio e del sistema nervoso .
- **Dunque l'alcool non è un buon amico dell'atleta!**

# Stimolanti

- Comprendono le seguenti sostanze: amfetamine, caffeina, cocaina, efedrina, salbutamolo, salmeterolo, terbutalina etc.
- Per la caffeina è considerato un risultato positivo una concentrazione urinaria superiore a 12 microgrammi per ml
- Per efedrina e metilefedrina un campione è considerato positivo se la concentrazione urinaria supera i 5 mcg/ml
- Per la pseudoefedrina un campione risulta positivo per una concentrazione urinaria superiore a 10 mcg/ml
- L'uso di salbutamolo è permesso solo se somministrato per inalazione per prevenire e/o curare l'asma da sforzo.

# Agenti Anabolizzanti

- **Comprendono:**
  - a) **Steroidi anabolizzanti androgeni**  
(es. nandrolone, testosterone etc)
  - b) **Beta 2 agonisti**  
(es. formeterolo, salbutamolo etc.)
- **La presenza di un rapporto T/E**  
(testosterone / epitestosterone) > a 6 nell'urina costituisce un'infrazione a meno che non venga accertato che tale rapporto è dovuto a condizioni fisiologiche e/o patologiche (bassa secrezione di epitestosterone, produzione androgena di un tumore, o deficit enzimatici)

# **Ormoni Peptici, Mimetici e Analoghi**

**Includono:**

- a) gonadotropina corionica**
- b) gonadotropine ipofisarie e sintetiche**
- c) corticotropine**
- d) ormone della crescita**
- e) fattore della crescita analogo all'insulina**
- f) eritropoietina**
- g) insulina**

# **Art. 3 Commissione per la Vigilanza ed il Controllo sul Doping e per la Tutela della Salute nelle Attività Sportive**

## **E' istituita presso il Ministero della Sanità**

- **Predisporre le classi di farmaci e procede alla revisione delle stesse**
- **determina, in conformità con il CIO, i casi, i criteri e le metodologie dei controlli antidoping**
- **Individua le competizioni e le attività sportive da sottoporre a controllo**
- **Promuove campagne di informazione per la tutela della salute nelle attività sportive e di prevenzione del doping**

# **Art. 3 Commissione per la Vigilanza ed il Controllo sul Doping e per la Tutela della Salute nelle Attività Sportive**

- **Effettua i controlli antidoping e quelli di tutela della salute in gara e fuori gara**
- **Predisporre i programmi di ricerca sui farmaci, sostanze e pratiche mediche utilizzabili ai fini del doping nello sport**
- **Individua le forme di collaborazione con il SSN in materia di controlli antidoping**
- **Mantiene rapporti operativi con l'Unione Europea e con gli organismi internazionali, garantendo la partecipazione a programmi di intervento antidoping**

# **Art. 4 Laboratori per il Controllo Sanitario sull'Attività Sportiva**

- Sono laboratori accreditati dal CIO o da altro organismo internazionale secondo le disposizioni vigenti
- Effettuano controlli antidoping secondo le disposizioni della Commissione antidoping
- Eseguono programmi di ricerca su farmaci, sostanze e metodi doping
- Sono sottoposti alla vigilanza dell'Istituto superiore di Sanità, secondo le modalità stabilite dal Ministro della salute

# **Art. 7 Farmaci Contenenti Sostanze Dopanti**

- **I produttori, importatori e distributori di farmaci appartenenti alle classi di sostanze vietate dal CIO devono trasmettere annualmente al Ministero della Sanità i dati relativi alle quantità prodotte, importate, distribuite e vendute alle strutture autorizzate**
- **Le confezioni di tali farmaci devono avere un apposito contrassegno, il cui contenuto è stabilito dalla Commissione, sull'involucro e sul foglietto illustrativo, unitamente ad esaurienti informazioni nel paragrafo "precauzioni per coloro che praticano sport"**



# **Art. 7 Farmaci Contenenti Sostanze Dopanti**

- **Il Ministero della Salute controlla l'osservanza delle disposizioni suddette nelle confezioni dei farmaci al momento della presentazione della domanda di registrazione nazionale**
- **Le preparazioni galeniche, officinali o magistrali che contengono principi attivi o eccipienti appartenenti a queste classi di farmaci sono prescrivibili solo dietro presentazione di ricetta medica non ripetibile.**

# Art. 9 Disposizioni Penali

- Chiunque procura ad altri, somministra, assume o favorisce comunque l'utilizzo di farmaci o sostanze biologicamente o farmacologicamente attive è punito con la reclusione da 3 mesi a 3 anni e con una multa da 5 milioni a 100 milioni
- Con la sentenza di condanna è prevista la confisca dei farmaci, delle sostanze farmaceutiche e di ogni strumento destinato a commettere il reato
- Chiunque commerca le sostanze di cui sopra attraverso canali diversi da quelli consentiti per legge è punito con la reclusione da due a sei anni e con la multa da lire 10 milioni a 150 milioni

# **La pena è aumentata se:**

- a) Se dal fatto deriva un danno per la salute**
- b) se il fatto è commesso nei confronti di un minorenne**
- c) se il fatto è commesso da un componente o da un dipendente del CONI o di una federazione sportiva nazionale, associazione, società o di un ente riconosciuto dal CONI**

**Negli ultimi anni il numero  
dei bambini e degli  
adolescenti che praticano  
regolarmente uno sport è  
aumentato**

**In particolare vi è stato un incremento  
notevole degli sport competitivi.**

# Oggi

Attività sportiva sempre più precoce e caratterizzata da elevati ritmi e carichi di lavoro

Aspettative spesso esagerate da parte dell'allenatore e dei genitori, l'emulazione da parte dei compagni-avversari

**giovane atleta**

Aumentato rischio di lesioni acute e croniche da microtraumi ripetuti e di malattie fisiche e psichiche

Ricorso a "scorciatoie" per raggiungere più facilmente determinate prestazioni

**farmaci - integratori - doping**

**Il pediatra è chiamato a svolgere un ruolo importante nel garantire la salute del giovane atleta, che oggi presenta problematiche diverse da quelle dei suoi coetanei di 20 anni fa.**

# Negli Stati Uniti:

- 4 -12% degli adolescenti maschi
- 0,5 -2,9% degli adolescenti femmina



Ha usato steroidi  
anabolizzanti



**L'età media di inizio è circa 14 anni,  
con un range tra 8 -17 anni**

**Per migliorare le prestazioni  
sportive, modificare  
la composizione corporea,  
aumentare l'aggressività e  
la resistenza fisica**

*Buckeley W et al, JAMA 1988*  
*Komoroski E et al, Am J Dis Child 1992*  
*DuRant R et al, Pediatrics 1995*  
*Luetkemeier M et al, J Health Educ 1995*  
*Tanner S et al, Clin J Sports Med 1995*

# Gli Steroidi Anabolizzanti (SA) Utilizzati per Migliorare le Prestazioni Sportive sono Dotati di:

## *Effetti anabolizzanti*

- Aumento della massa muscolare
- Riduzione del grasso corporeo
- Accelerazione della crescita ossea prima della chiusura delle cartilagini epifisarie
- Aumento della densità ossea
- Stimolazione della produzione di globuli rossi e aumento dell'ematocrito
- Allargamento della laringe e ispessimento delle corde vocali
- Aumento della libido

## *Effetti androgenici*

Sono gli effetti che si riflettono sullo sviluppo dei caratteri sessuali:

- cambiamenti nelle dimensioni e nella funzione dei genitali
- azione sulla spermatogenesi e sulla peluria sessuale

## *Effetti anticatabolici*

Gli SA possono antagonizzare l'azione catabolica dei glucocorticoidi legandosi ai loro recettori

*Rogol AD, Current Opinion Pediatr 2000*

*Greydanus DE et al , Pediatr Clin N Am 2002*



# Steroidi Anabolizzanti: Segni e Sintomi di “Sospetto”

- accelerazione della velocità di crescita
- prematura chiusura delle cartilagini epifisarie quindi bassa statura adulta
- aumento rapido ed eccessivo delle masse muscolari
- frequenti lesioni tendinee e/o microfratture ossee

- aumento dell'aggressività
- irritabilità
- depressione
- disforia
- acne
- alopecia
- ritenzione idrica

## *nelle femmine:*

- irsutismo
- clitoridomegalia
- cambiamento della voce
- amenorrea

## *nei maschi:*

- ginecomastia
- riduzione del volume testicolare (atrofia)
- ingrossamento della prostata e possibile rischio di cancro

## **Steroidi Anabolizzanti: “Alterazioni Sospette” degli Esami di Laboratorio**

- **aumento dell’ematocrito**
- **aumento dell’aggregazione piastrinica**
- **diminuzione del colesterolo-HDL**
- **aumento del colesterolo totale**
- **iperglicemia**
- **iperinsulinemia**
- **aumento degli enzimi epatici**
- **aumento degli indici di colestasi**
- **diminuzione dei livelli di FSH ed LH**
- **diminuzione dei livelli di testosterone**

*Rogol AD, Current Opinion Pediatr 2000  
Greydanus DE et al , Pediatr Clin N Am 2002*

# Un Uso Continuo di Steroidi Anabolizzanti può Condurre a Gravi Conseguenze come:

## • Danni epatici:

- colestasi
- epatite
- tumori benigni e maligni

## • Danni psichici:

- disforia
- psicosi
- dipendenza
- grave depressione

## • Danni cardiovascolari:

- cardiomiopatia
- infarto miocardico acuto
- accidenti cerebrovascolari
- embolia polmonare

## • Danni da uso di aghi infetti

- epatite
- HIV

*Greydanus DE et al , Pediatr Clin N Am 2002  
Rogol AD, Current opinion Pediatr 2000  
Wu FCW, Clinical Chemistry 1997*

**Gli effetti avversi legati all'uso di steroidi anabolizzanti dipendono dall'età e dal sesso del soggetto, dalla durata del trattamento, dalla dose e dal tipo di steroide utilizzato**

*Rogol AD et al, J Clin Endocrinol Metab 1992*

# Sport Maggiormente a Rischio per l'Uso di SA

- Sollevamento pesi
- Lancio del peso
- Lancio del disco
- Bodybuilding
- Calcio
- Lotta libera
- Sport di velocità

*Greydanus DE et al,  
Pediatr Clin N Am 2002*

# Farmaci Usati in Associazione a SA

- **Human chorionic gonadotropin (HCG):**
  - aumenta la sintesi di testosterone
  - contrasta gli effetti degli steroidi anabolizzanti sul testicolo (atrofia)
- **Diuretici:**
  - riducono la ritenzione idrica
  - diluiscono le urine per il test antidoping
  - fanno perdere rapidamente peso
- **Farmaci anti-acne :**
  - contrastano l'acne indotta dagli steroidi anabolizzanti
- **Antiestrogeni :**
  - prevengono nei maschi la femminilizzazione (ginecomastia) causata dagli steroidi anabolizzanti
- **ACTH :**
  - aumenta la produzione endogena di steroidi ed inoltre possono dare un senso di euforia

**Gli adolescenti che fanno uso di steroidi anabolizzanti spesso sono coinvolti in comportamenti ad alto rischio, incluso l'utilizzo di di droghe illecite (come cocaina, alcool, sigarette, marijuana e varie droghe iniettabili).**

*Greydanus DE et al, Pediatr Clin N Am 20020*

Da alcuni studi è emerso che l'utilizzo di steroidi anabolizzanti (SA) è associato ad una *percezione inadeguata del proprio corpo* vissuto come mai abbastanza “grande e forte”.

*Lenhean P. 1995*

Altri invece riferiscono che la ragione più frequente che spinge gli adolescenti ad assumere SA è il desiderio di *aumentare la performance atletica*, nonostante essi siano spesso *insoddisfatti della loro immagine corporea*.

*Bamberger M et al Sport Illustrated 1997*



# **GH**

**L'ormone della crescita viene utilizzato nella pratica sportiva per:**

- aumentare la forza muscolare**
- aumentare la massa magra**



**promuovere un stato anabolico**

**spesso viene utilizzato in associazione con steroidi anabolizzanti**

**Numerosi aminoacidi (arginina, ornitina, lisina e triptofano) vengono utilizzati per indurre il rilascio del GH, ma le dosi abitualmente usate non sono in grado di aumentare in modo significativo i livelli circolanti di questo ormone.**

# Ormone della Crescita

## Segni e Sintomi di “Sospetto”

- Incremento della crescita staturale, gigantismo
- Epifisiolisi della testa del femore
- Iperensione arteriosa
- Iperglicemia
- Ritenzione idrica
- Aumento delle dimensioni della mandibola
- Pseudotumor cerebri
- Sindrome del tunnel carpale

*Williams MH, Human Kinetics 1998*

*Greydanus DE et al , Pediatr Clin N Am 2002*

# Clenbuterolo

Il Clenbuterolo è un beta 2-agonista broncodilatatore utilizzato come steroide anabolizzante per diminuire il grasso corporeo e aumentare la massa magra.

*Greydanus DE et al, Asian J Paediatr Prac 2000*

*Williams MH, Human Kinetics 1998*

*Prather ID et al, Med Sci Sports Exerc 1995*

*Beckett AH, Lancet 1992*

L'efficacia di questo farmaco come anabolizzante non è stata dimostrata, tuttavia viene utilizzato.

Causa numerosi effetti collaterali come: tachicardia, cefalea, ansietà, vertigini, nausea, tremori ed insonnia.

Inoltre può causare aritmia, infarto del miocardio, ipertrofia del muscolo cardiaco ed accidenti cerebrovascolari.

*Greydanus DE et al, Pediatr Clin N Am 2002*

*Williams MH, Human Kinetics 1998*

# Stimolanti del SNC

## Anfetamine, Caffeina, Efedrina

Sono utilizzati principalmente per ridurre la sensazione di stanchezza, diminuire la sensazione di dolore, aumentare i tempi di reazione.

L'efedrina associata alla caffeina può aumentare la resistenza all'esercizio fisico e migliorare le prestazioni anaerobiche.

*Patel Dr and Greydanus DE 1997*

*Bell DG et al Eur J Appl Physiol 1998*

*Bell DG et al Med Sci Sports Exerc 2001*

# Stimolanti del SNC

## Segni e Sintomi “Sospetti”

- **Agitazione**
- **Tremori**
- **Insonnia**
- **Difficoltà di concentrazione**

- **Ipertensione**
- **Alterazioni del ritmo cardiaco**
- **Convulsioni**
- **Alterazioni psichiche**

*L'uso prolungato può condurre a:*

- **problemi cardiovascolari: aritmie e infarto del miocardio**
- **accidenti cerebrovascolari**
- **morte improvvisa**
- **psicosi**

*Pipe A, Clinical J Sport Medicine 2002  
Greydanus DE et al , Pediatr Clin N Am 2002*

# Eritropoietina

È una glicoproteina prodotta a livello renale capace di stimolare la produzione di globuli rossi.

L'eritropoietina ricombinante viene usata per aumentare la capacità aerobica in particolare negli sport di resistenza come la corsa e il ciclismo.

*Birkeland KI and Emmersbach P, Sports Med 1999*

*Williams MH, Human Kinetics 1998*

*Patel Dr and Greydanus DE 1997*

# Eritropoietina

## Segni, Sintomi e Valori di Laboratorio “Sospetti”

- Aumento dei globuli rossi
- Aumento dell'ematocrito

- Ipertensione
- Convulsioni

### Conseguenze gravi:

- accidenti cerebrovascolari
- infarto del miocardio
- morte improvvisa

*Greydanus DE et al , Pediatr Clin N Am 2002  
Williams MH, Human Kinetics 1998*

# Antinfiammatori Non Steroidei

Sono usati per alleviare il dolore.

In caso di lesioni o traumi dolorosi sono spesso utilizzati per permettere all'atleta di gareggiare ugualmente con il rischio di aggravare la lesione e causare talvolta danni permanenti.

Dopo l'esercizio fisico vengono assunti per ridurre rapidamente il dolore muscolare.

Possono causare: sanguinamento gastrointestinale, riduzione dell'aggregazione piastrinica, riduzione della perfusione renale, ritenzione idrica, alterazioni della termoregolazione.

*Greydanus DE et al, Pediatr Clin N Am 2002*

*Wagner JC , Sports Med 1991*



Da alcuni studi condotti anche in Italia emerge che è molto diffuso tra gli adolescenti e maggiormente tra i maschi rispetto alle femmine l'uso di creatinina e aminoacidi, sostanze ritenute “*innocue*” ed in grado di incrementare le capacità fisiche e migliorare le prestazioni sportive.

L'idea che sostanze innocue possano migliorare la prestazione può rappresentare un atteggiamento mentale che può predisporre all'utilizzo di sostanze dopanti.

*Cappa M et al, Minerva Pediatr 2001*

**La creatinina è un derivato aminoacidico con funzione di riserva di fosfati energetici a livello muscolare.**

**È contenuta nella carne e l'organismo è in grado di produrla dagli aminoacidi glicina e arginina in quantità pari a circa due grammi al giorno, quindi una dieta corretta permette di soddisfare ampiamente i bisogni anche negli sportivi.**

**E' messa in dubbio da molti ricercatori la capacità della creatinina di intervenire a favore della bioenergetica muscolare, specialmente negli sport a prevalente metabolismo anaerobico.**

*Greydanus DE et al, Pediatr Clin N Am 2002*

*Calderone G, Minerva Pediatr 2001*

**Gli aminoacidi, ampiamente utilizzati, non hanno alcuna capacità anabolizzante se assunti a dosaggi consigliati, ma possono avere azioni diverse se utilizzati a dosaggio soprafarmacologico come usualmente avviene nelle palestre di bodybuilding o in ambienti dilettantistici.**

**Non sono stati ancora completamente chiariti i rischi che carichi così importanti di aminoacidi possono avere sulla funzionalità epatica e renale.**

*Greidanus DE et al, Pediatr Clin N Am 2002*

*Calderone G, Minerva Pediatr 2001*

*Cappa M et al, Minerva Pediatr 2001*

# Pediatra

```
graph TD; P[Pediatra] <--> G[Genitori]; P <--> F[Figlio Giovane atleta]; G <--> F;
```

The diagram illustrates the interactions between three main entities: a Pediatrician, Parents, and an Athlete Child. At the top is a box labeled 'Pediatra'. Below it are two boxes: 'Genitori' on the left and 'Figlio Giovane atleta' on the right. Yellow double-headed arrows connect the Pediatrician to both the Parents and the Athlete Child. Additionally, yellow double-headed arrows connect the Parents and the Athlete Child to each other. The Parents' box contains four quotes, and the Athlete Child's box contains three quotes.

## Genitori

“voglio il meglio per mio figlio...”

“ voglio che mio figlio vinca...”

“mi dia l'aiutino...”

“voglio...”

## Figlio Giovane atleta

“voglio essere in forma ...”

“voglio avere i muscoli...”

“voglio vincere...”

“voglio...”

**Il Pediatra deve svolgere un ruolo centrale nei confronti sia dei giovani atleti che dei loro genitori, che spesso si rivolgono a lui con una serie di richieste**

**Spesso il desiderio di vincere a tutti i costi e di avere un corpo perfetto è predominante e impedisce di vedere e pensare alle possibili conseguenze ed effetti negativi legati all'assunzione di "certe sostanze" e/o a "certi comportamenti"**

**Oggi il Pediatra deve essere particolarmente attento e preparato a riconoscere tutti i segnali di una possibile assunzione di sostanze dopanti e deve svolgere una precisa e continuativa azione informativa ed educativa verso i giovani atleti e verso i loro genitori.**

# FRIGO



Pillimini