

IL DOPING

Il ruolo della medicina

- La medicina dovrebbe limitarsi a svolgere un'azione nella cura e prevenzione delle malattie
- In campo sportivo, l'utilizzo di pratiche mediche dovrebbe essere limitato alla prevenzione degli infortuni e di eventuali stati patologici, al controllo dietetico e nutrizionale, oltre che al controllo dello stato di salute psicofisico dell'atleta
- L'atleta è un individuo sano, anche se a rischio di sviluppo di patologia acuta o cronica, conseguente alla sua attività

Il ruolo della medicina

- Qualsiasi scelta in medicina va valutata nei termini del rapporto rischio-beneficio
 - Beneficio apportato alla salute dell'individuo
 - Rischio per la salute conseguente
- Non esiste farmaco senza effetti collaterali

Il doping - Legge 376 del 14 dicembre 2000

- Costituiscono **doping** la somministrazione o l'assunzione di **farmaci** o di **sostanze biologicamente o farmacologicamente attive** e l'adozione o la sottoposizione a **pratiche mediche non giustificate** da condizioni patologiche ed idonee a modificare le condizioni psicofisiche o biologiche dell'organismo **al fine di alterare le prestazioni** agonistiche degli atleti
- Ai fini della presente legge sono equiparate al doping la somministrazione di farmaci o di sostanze biologicamente o farmacologicamente attive e l'adozione di pratiche mediche non giustificate da condizioni patologiche, finalizzate e comunque **idonee a modificare i risultati dei controlli** sull'uso dei farmaci, delle sostanze e delle pratiche

Storia del doping

- 1865 The first documented case occurred in swimming during the Amsterdam canal event. Thereby the intake of an unnamed performance-enhancing drug was described.
- 1867 In the popular 6-days cycling races, the French athletes preferred mixtures based on caffeine, the Belgians used sugar mixed with ether, while others were using alcoholic beverages or nitroglycerin.
- 1896 The first reported death caused by doping occurred in this year. The English cyclist A. Linton died due to ephedrine intake during the race Paris-Bordeaux.
- 1904 At the St. Louis marathon, Tom Hicks who had just won the race collapsed and the Doctors proved strychnine and cognac intake before the race.
- 1910 James Jeffries claimed, after he had been beaten by Jack Johnson, that his tea was contaminated/doped in order to defeat him. This is the first reported case, in accusing doped athletes. Many similar cases of doping have been reported in Boxing during the first half of the 20th Century.
- 1920 Amphetamines, not only in sports a quite common drug during the 20th century, were produced for the first time in 1920.

Storia del doping

A dramatic increase in using doping substances started in the 1960s. The society believed those days that there were drugs capable of achieving everything. During the Olympic Games of Rome 1960, the Danish cyclist K. Jensen died due to an abuse of amphetamines.

1960

In 1967 the 30 year old British cyclist Tom Simpson (amphetamines) and the runner Dick Howard (heroin overdose) died. In 1968, one year later, the German Box fighter Jupp Elze died after an amphetamine-cocktail.

1967

In the Olympic Games of Montreal, the polish athlete Z. Kaczmarek and the bulgarian athlete V. Khristov (both weightlifters) were forced to return their golden medals after being proved for Doping.

1976

Many other medalists had the same fate with Ben Johnson during the Seoul Olympics being the best known example. He was tested positive for a banned anabolic steroid (Stanozolol), was stripped of his gold medal in 100 meter sprinting and was suspended for two years. Later, it was proven that all or almost all of the finalists in that race had taken forbidden substances.

1988

Storia del doping

- Nel 21° secolo, molti atleti sono stati accusati di far uso di doping, come ad esempio gli sprinter T. Montgomery, D. Chambers, M. Jones
- La morte di una notissima atleta come Florence Griffith Joyner (1998) per crisi cardiaca all'età di soli 38 anni, è accompagnata da molti sospetti

Storia del doping

- Negli ultimi 100 anni, è migliorata enormemente la capacità di estrarre in forma purificata o di sintetizzare sostanze farmacologicamente attive capaci di alterare le prestazioni atletiche
- Fattori che hanno contribuito al diffondersi del doping
 - Crisi dell'etica sportiva
 - Elevata professionalizzazione degli atleti e l'enorme interesse economico suscitato dallo sport
 - Pressione dei media e del pubblico
 - Convincimento che il doping migliori le prestazioni e che anche gli avversari ne facciano uso

Doping cosmetico

- L'uso di steroidi anabolizzanti è inoltre diffuso nella popolazione che non pratica sport ma che è attenta alla “cultura fisica”
 - Body shaping
- Un significativo numero di adolescenti non coinvolti a livello agonistico utilizza sostanze destinate al miglioramento della performance, come steroidi anabolizzanti e loro precursori, ormone della crescita ed alcaloidi dell'Efedra (American Academy of Paediatrics)

WADA

- La World Anti-Doping Agency (WADA) ha prodotto un elenco di sostanze e pratiche vietate (prohibited list)
- La lista contiene i seguenti capitoli
 - Sostanze e pratiche sempre vietate (nelle gare ed al di fuori di esse)
 - Sostanze e pratiche vietate solo nelle gare
 - Sostanze vietate solo in alcuni sport
- La lista viene continuamente aggiornata

Il doping – Sostanze e pratiche vietate

- Sostanze e pratiche sempre vietate
 - Agenti anabolizzanti
 - Ormoni peptidici, fattori di crescita e analoghi
 - Beta2 agonisti
 - Antagonisti e modulatori ormonali
 - Diuretici
 - Somministrazione di trasportatori artificiali dell'ossigeno o sostituti del plasma
 - Doping ematico (Eterotrasfusione/autoemotrasfusione)
 - Manipolazioni chimiche e fisiche
 - Doping genetico
- Sostanze e pratiche vietate solo nelle gare
 - Stimolanti
 - Narcotici
 - Cannabinoidi
 - Glucocorticoidi
- Sostanze vietate solo in alcuni sport
 - Alcool
 - Betabloccanti

Stimolanti



- Presentano uno spiccato effetto stimolante sul SNC
 - Incremento attenzione, riduzione sensazione di fatica, euforia
 - Incremento frequenza cardiaca, alterazione del metabolismo glico-lipidico, effetto anoressizzante
- Effetti collaterali
 - SNC: Tremori, aumento aggressività, vomito, anoressia, convulsioni, depressione, stati psicotici
 - Apparato cardiovascolare: Ipertensione arteriosa, alterazioni della frequenza e del ritmo cardiaci
- Sostanze
 - Caffaina, catina, efedrina, metilefedrina, pseudoefedrina, fenilpropanolamine
 - Cocaina
 - Farmaci utilizzati per curare l'asma (salbutamolo, salmeterolo, terbutalina, ecc.) che sono dotati anche di effetti anabolizzanti

Narcotici

- Effetti sul SNC
 - Incremento tollerabilità individuale al dolore
- Effetti collaterali
 - Apparato respiratorio: broncospasmo, depressione respiratoria
 - Apparato gastroenterico: scialorrea, vomito, nausea, stitichezza
 - Aumento sudorazione
 - Cambiamento tono umore
- Sostanze
 - Morfina, eroina, metadone, buprenorfina, pentazocina e sostanze affini

Steroidi anabolizzanti



- Effetti
 - Aumento massa muscolare (effetto anabolico), stimolo alla produzione della matrice ossea, stimolo alla produzione di eritrociti
- Sostanze
 - Testosterone, deidroepiandrosterone (DHEA), androstenedione, stanozololo, clostebol, metandienone, nandrolone

Steroidi anabolizzanti



- Effetti avversi diversi a seconda del sesso
 - Maschi
 - In età prepubere: blocco della crescita delle ossa lunghe, precoce saldatura delle cartilagini epifisarie di accrescimento, inibizione spermatogenesi
 - Adulti: oligospermia, azospermia, atrofia dei testicoli, aumento delle dimensioni della prostata
 - Femmine
 - Amenorrea da soppressione della funzione ovarica, Atrofia mammaria, Fenomeni di virilizzazione (timbro voce, irsutismo, comparsa di peli di barba e baffi, acne al volto)
 - Entrambi i sessi
 - Alterazione funzionalità epatica -> possibili tumori del fegato

Hormonal doping and androgenization of athletes: a secret program of the German Democratic Republic government

WERNER W. FRANKE^{1*} and BRIGITTE BERENDONK²

- ... from 1966 on, hundreds of physicians and scientists, including top-ranking professors, performed doping research and administered prescription drugs as well as unapproved experimental drug preparations
- Several thousand athletes were treated with androgens every year, including minors of each sex. Special emphasis was placed on administering androgens to women and adolescent girls because this practice proved to be particularly effective for sports performance
- Damaging side effects were recorded, some of which required surgical or medical intervention
- Several prominent scientists and sports physicians of the GDR contributed to the development of methods of drug administration that would evade detection by international doping controls.

Performance nel lancio del peso

- Effects of an androgenic-anabolic steroid, Oral-Turinabol, on the shot-put performance (in meters, y-axis) of a female athlete directly photographed from the secret scientific report of Bauersfeld et al, as one of the numerous examples documented, chosen here because of its historic importance as the first documented case of androgenic doping of a woman

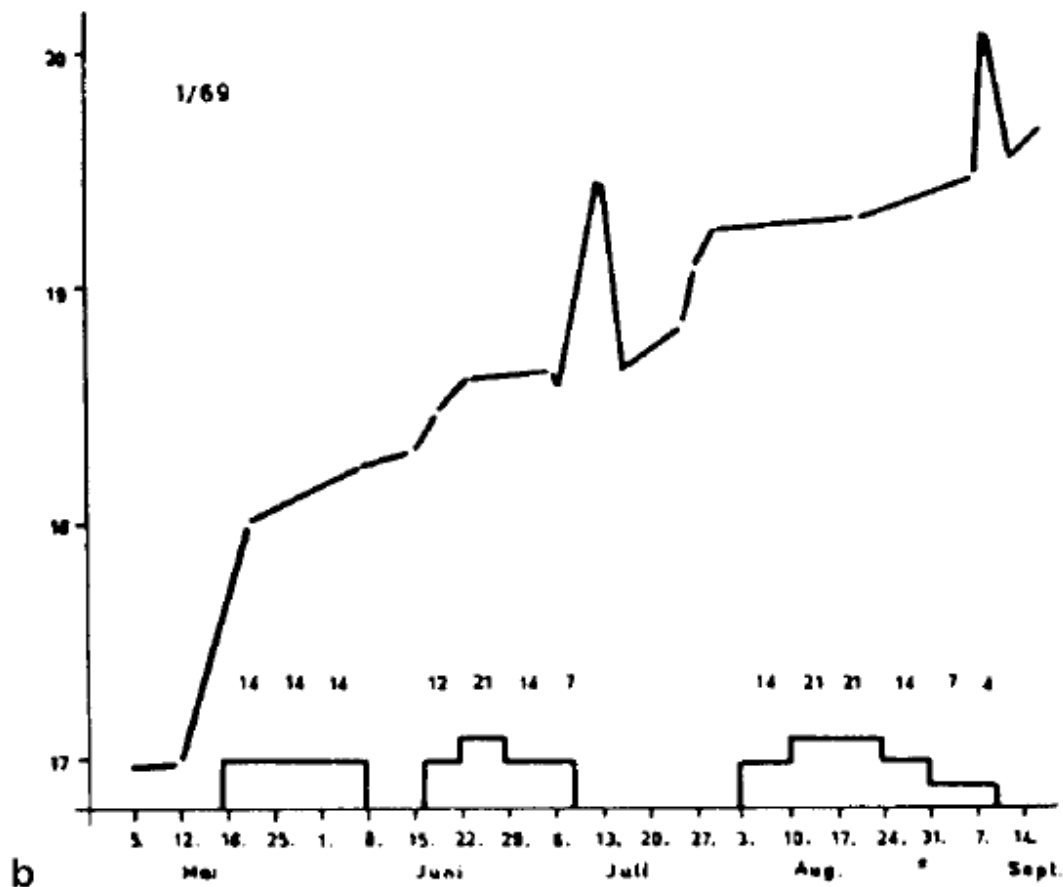


Table 1. Major doping substances used in high-performance sport of the GDR.

Trivial name	Alternative or international name	Code name	Chemical name
Androgenic-anabolic steroids			
Oral			
Oral-Turinabol (tablets)	—	OT, M1	Dehydrochloromethyltestosterone, 4-chlor-1-dehydro-17 α -methyl-testosterone
Steroid substance 646	Mestanolone	STS 646, M2	17 α -Methyl-17 β -hydroxy-5 α -androstane-3-one
Steroid substance XII	—	SXII, U2	11- β -Hydroxy-OT
Steroid substance 482	—	STS 482	4-Chlor-17 α -methyl-17 β -hydroxy-5 α -androst-4-en-3-one
Steroid substance 648	—	STS 648	4-Chlor-17 α -methyl-17 β -hydroxy-5 α -androstane-3-one
Dianabol	Methandienone, methandrostenolone	—	17 α -Methyl-17 β -hydroxy-1,4-androstandiene-3-one
Injectable			
Testosteron-Ampullen	Testosterone propionate	TP	—
Testosteron-Depot-Ampullen	Testosterone enanthate	TD	—
Testo-Tropin-Ampullen ^a	—	TT	—
Turinabol-Ampullen	Nandrolone phenylpropionate, Durabolin	TA	Phenylpropionate ester of 17 β hydroxy-19-norandrost-4-en-3-one
Turinabol-Depot-Ampullen	Nandrolone decanoate, Deca-Durabolin	—	Decanoate ester of the same compound
Nasal spray			
Testosterone esters	—	—	—
Androstendione	—	AD	—
Substances stimulating testosterone synthesis			
Gonabion-Ampullen (injectable)	Chorionic gonadotropin (hCG)	—	—
Clomiphen, Clomifen (tablets)	—	—	—
Neuropeptides			
Lysine-vasopressin	—	LVP	—
Oxytocin	—	OXT, B17	—
Substance P	—	SP	—
Stimulants			
Amphetamine	—	—	—
Methamphetamine (Pervitin)	—	—	—
Neurotropics, psychotropics			
Corticotropin	—	—	—
Piracetam	—	—	—
Nicergolin	—	—	—
Nivalin	—	—	—
Polypeptide hormones			
Human growth hormone	Somatotropin	—	—

^a 25 mg of TP and 1000 IU of hCG per milliliter.

Table 3. Some of the documented damaging side effects observed in male and female GDR athletes during treatment with anabolic-androgenic steroids, notably Oral-Turinabol.

Damaging side effect	% of athletes affected	Dosage category ^a
<i>Side effects observed in athletes of jumping events, heptathlon, and decathlon [7]</i>		
Muscle tightness	65	1, 4, 5
Body weight increase	23	1, 4, 5, 6
Muscle cramps	15	1, 3
Irregular menstruation, including amenorrhea	15	1, 6, 7
Acne and hirsutism	10	7, 8
Alteration of libido, sexual potency, fertility	8	1, 5, 7, 8
Edema	2	1
Diarrheas, constipation	2	1, 6
Functional/structural liver damage	0-1	7, 8, 5
<i>Other damaging side effects reported by "Unofficial Collaborators" in Stasi reports</i>		
Deaths (2 bodybuilders, 1 hammer thrower)		
Gynecomastopathy, with surgical removal of breast tissue (12 documented operations)		
Severe liver damages, necessitating hospitalization		
Excessive hirsutism		
Acne, folliculitis		
Amenorrhea		
Polycystic ovarian syndrome		
Deepening of voice		
Nymphomania		
Loss of libido (in males)		
Arrest of body growth (in adolescents)		

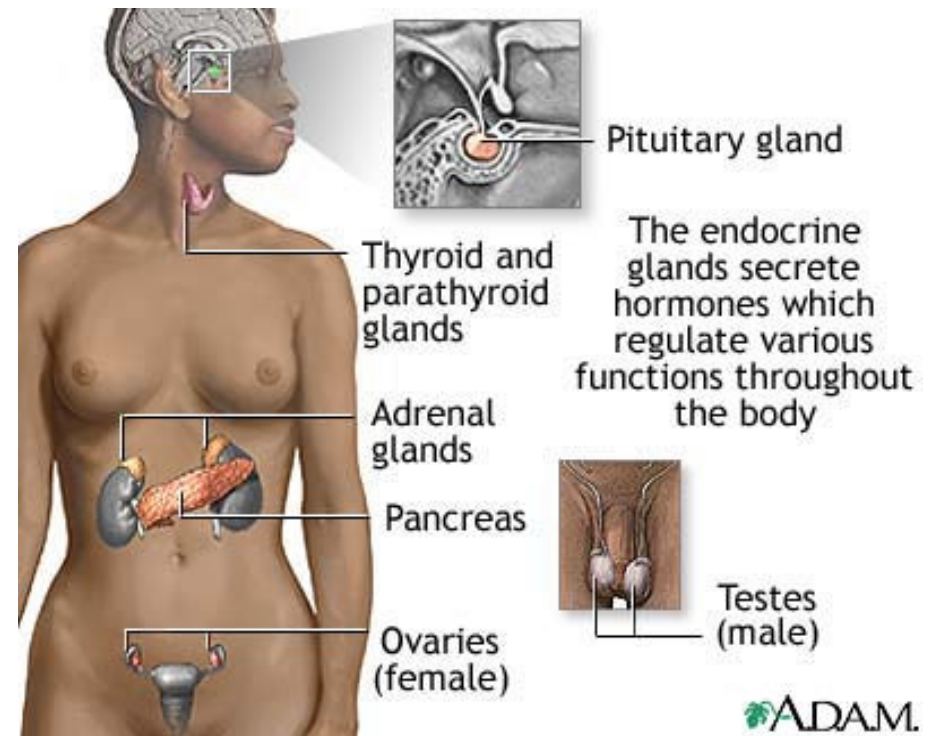
^a 1 = >15 mg/day; 2 = <5 mg/day; 3 = short treatment intervals, ≤14 days; 4 = long treatment intervals, ≥28 days; 5 = coincident medication with contraceptive steroids; 6 = first-time medication; 7 = high dosage per year (>1000 mg); 8 = long treatment period (several years).

Diuretici

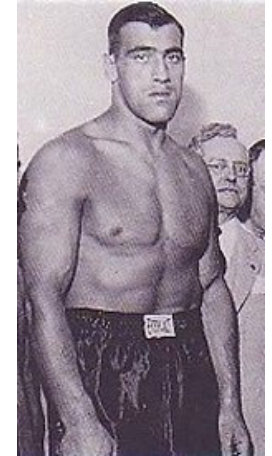
- Effetto
 - Accelerazione emuntorio renale
 - Allontanano velocemente altre sostanze assunte
- Effetti collaterali
 - Squilibrio idrosalino, disidratazione
 - Crampi muscolari, aumento sensazione di fatica
 - Alterazione metabolismo glico-lipidico
 - Calcoli renali
- Sostanze
 - Furosemide, Acetazolamide, Idroclorotiazide, Clortalidone, Mannitolo per via endovenosa, Spironolattone, Triamterene

Ormoni peptidici

- Effetto
 - Variabile a seconda della sostanza
- Effetti collaterali
 - Variabili a seconda della sostanza
- Sostanze
 - GH (ormone della crescita – Growth Hormone)
 - EPO (Eritropoietina)
 - HCG (gonadotropina corionica – Human Chorionic Gonadotropin)
 - Gonadotropine ipofisarie e sintetiche
 - ACTH (ormone adrenocorticotropo)
 - Insulina



Ormone della crescita



- Effetto
 - Stimola la crescita ossea
 - Stimola la sintesi delle proteine del muscolo scheletrico
 - Aumenta la glicemia
- Effetti collaterali
 - Acromegalia
 - Se assunto dopo la pubertà
 - Dilatazione degli organi interni
 - Cardiomiopatia dilatativa
 - Ipertensione arteriosa
 - Intolleranza al glucosio -> che può diventare diabete mellito



© Mayo Foundation for Medical Education and Research. All rights reserved.

EPO - EritroPOietina

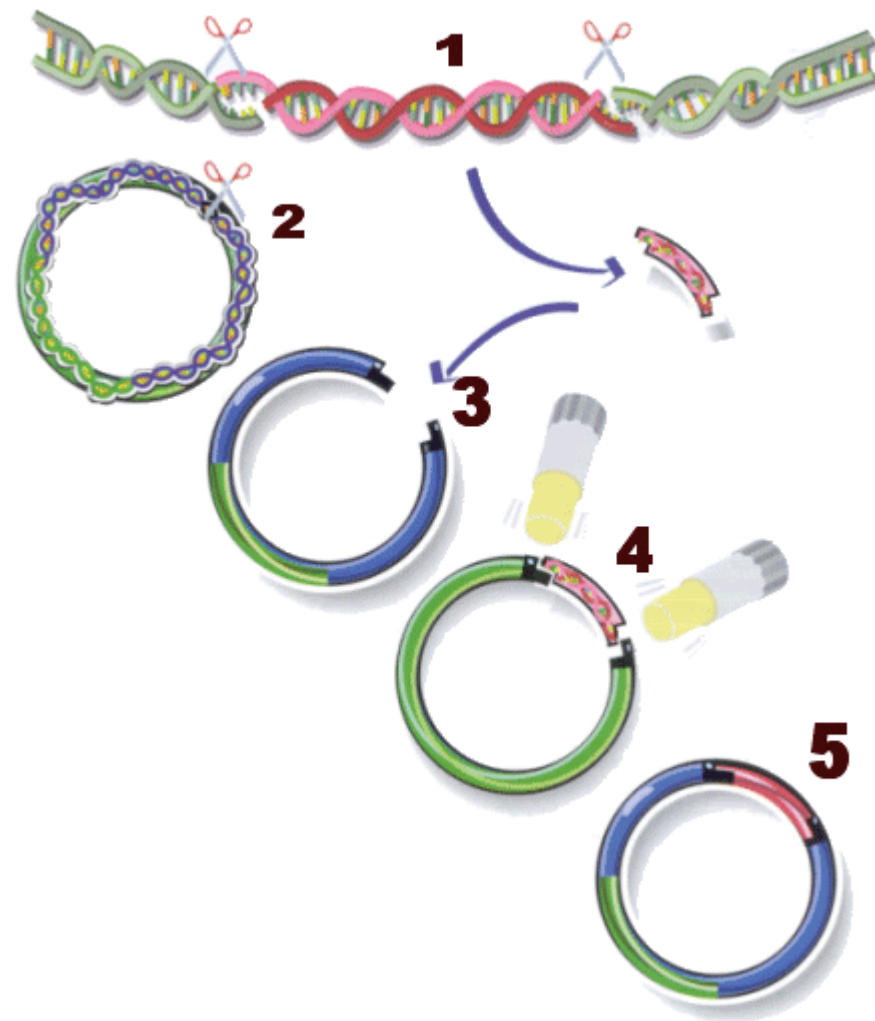
- Effetto
 - Stimola la produzione di nuovi globuli rossi
 - Aumenta l'apporto di ossigeno ai tessuti
- Effetti collaterali
 - Aumento frazione corpuscolata del sangue (Ematocrito)
 - Incremento viscosità del sangue
 - Trombosi
 - Insufficienza cardiaca da sovraccarico



Pratiche vietate - Doping ematico

- Effetto
 - Aumenta il numero di globuli rossi nel ricevente
 - Aumenta l'apporto di ossigeno ai tessuti
- Effetti collaterali
 - Eterotrasfusione (da altro donatore)
 - Infezioni trasmesse per via ematica
 - Shock
 - Insufficienza renale acuta
 - Autoemotrasfusione (trasfusione del proprio sangue, prelevato nei giorni precedenti)
 - Ipertensione
 - Trombosi
 - Insufficienza cardiaca

Pratiche vietate - Doping genetico



Legge 376 del 14 dicembre 2000

- Articolo 6. Integrazione dei regolamenti degli enti sportivi.
 - 1. Il CONI, le federazioni sportive, le società affiliate, le associazioni sportive, gli enti di promozione sportiva pubblici e privati sono tenuti ad adeguare i loro regolamenti alle disposizioni della presente legge, prevedendo in particolare le **sanzioni** e le **procedure disciplinari** nei confronti dei tesserati in caso di doping o di rifiuto di sottoporsi ai controlli

Legge 376 del 14 dicembre 2000

- Articolo 9. Disposizioni penali.
 - 1. Salvo che il fatto costituisca più grave reato, **è punito** con la reclusione da tre mesi a tre anni e con la multa da lire 5 milioni a lire 100 milioni **chiunque procura ad altri, somministra, assume o favorisce** comunque l'utilizzo di farmaci o di sostanze biologicamente o farmacologicamente attive, ricompresi nelle classi previste all'articolo 2, comma 1, che non siano giustificati da condizioni patologiche e siano idonei a modificare le condizioni psicofisiche o biologiche dell'organismo, al fine di alterare le prestazioni agonistiche degli atleti, ovvero siano diretti a modificare i risultati dei controlli sull'uso di tali farmaci o sostanze.
 - 2. **La pena** di cui al comma 1 **si applica**, salvo che il fatto costituisca più grave reato, **a chi adotta o si sottopone** alle pratiche mediche ricomprese nelle classi previste all'articolo 2, comma 1, non giustificate da condizioni patologiche ed idonee a modificare le condizioni psicofisiche o biologiche dell'organismo, al fine di alterare le prestazioni agonistiche degli atleti ovvero dirette a modificare i risultati dei controlli sul ricorso a tali pratiche.

Legge 376 del 14 dicembre 2000

- 3. La pena di cui ai commi 1 e 2 è aumentata:
 - 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 ovvero di una federazione sportiva nazionale, di una società, di un'associazione o di un ente riconosciuti dal CONI
- 4. Se il fatto è commesso da chi esercita una professione sanitaria, alla condanna consegue l'interdizione temporanea dall'esercizio della professione.
- 5. Nel caso previsto dal comma 3, lettera c), alla condanna consegue l'interdizione permanente dagli uffici direttivi del CONI, delle federazioni sportive nazionali, società, associazioni ed enti di promozione riconosciuti dal CONI.

Legge 376 del 14 dicembre 2000

- 6. Con la sentenza di condanna è sempre ordinata la confisca dei farmaci, delle sostanze farmaceutiche e delle altre cose servite o destinate a commettere il reato.
- 7. Chiunque commercia i farmaci e le sostanze farmacologicamente o biologicamente attive ricompresi nelle classi di cui all'articolo 2, comma 1, attraverso canali diversi dalle farmacie aperte al pubblico, dalle farmacie ospedaliere, dai dispensari aperti al pubblico e dalle altre strutture che detengono farmaci direttamente, destinati alla utilizzazione sul paziente, è punito con la reclusione da due a sei anni e con la multa da lire 10 milioni a lire 150 milioni.

Esercitazione

- Individua in quale dei capitoli della lista della WADA sono comprese le seguenti sostanze e/o pratiche
 - Spironolattone
 - Insulina
 - Cortisone
 - Atenololo
 - Darbepoetina
 - Pseudoefedrina
 - Salbutamolo
 - Formebolone
 - Fentanyl
 - Inserimento di sequenze di DNA nel nucleo di cellule
- Quali sono i benefici attesi dall'uso di queste sostanze/pratiche?
- Quali i rischi per la salute?