

# TOXIKOLOGIE A ANALÝZA DROG

## Doping ve sportu

### Anabolické steroidy a další zneužívané látky

## Doping ve sportu

- Je definován jako **jev**, při němž dochází k **porušení antidopingových pravidel**.
- Světovou institucí zabývající se dopingem je **World Anti-Doping Agency (WADA)**.
- Pod tuto organizaci spadají národní antidopingové organizace, které uplatňují její politiku. V České republice je takovouto institucí **Antidopingový výbor České republiky (ADV ČR)**.

## **Doc. MUDr. Jiří Radvanský, CSc.:**

„Sport na vrcholové úrovni je dominantní náplní práce a nikoliv pouhou zábavou sportovce; ten je na výsledku ekonomicky přinejmenším značně zainteresován, ne-li zcela závislý. „

„Je lepší být chudým a zcela čestným sportovcem – výkonnostně desátým v zemi, nebo prvním mediálně známým a tedy potencionálně bohatým, scestovalým po olympiádách, ale s těžkým zdravotním rizikem z dopingu a se špatným svědomím z podvodu?“

## **Doping – původ slova**

A) Z vlámštiny

DOOP - povzbuzující odvar z bylin a kořinek, který v 17. století pili kolonisté v Novém Amsterdamu

B) Z nářečí v jihovýchodní části Afriky

DOP – druh pálenky používaný jako povzbuzující prostředek při náboženských obřadech

1889 – DOPING v anglickém slovníku definován jako směs opia a narkotik určený pro koně

## Doping vs lék

Anabolické steroidy (AS) – účinný lék:

**OSTEOPORÓZA, PO OPERACÍCH, ÚNAVOVÉ ZLOMENINY ...**

Ve sportu je podání AS často indikované (urychlují, či umožňují zotavení po vysoko-intenzivním tréninku). Podat se však sportovci mohou pouze při život ohrožujícím stavu.

**Např. při únavové zlomenině zápěstní kůstky (vrh koulí) by podání AS značně urychlilo zotavení. Sportovec by však mezitím mohl lépe (nedovoleně) rozvíjet ostatní svalové partie...**

Erythropoetin (EPO) – vhodný lék:

**ZTRÁTY KRVE, OPERACE, PORUCHA KRVETVORBY ...**

Testosteron – vhodný lék:

**HYPOGONADISMUS, pro normálního vývoje pohlavních znaků**

**Zakázané látky jsou často součástí běžně užívaných léků.**

- např. proti nachlazení (pseudoefedrin), kašel (kodein)

**Existuje seznam zakázaných a povolených léků antidopingovým výborem (ADV).**

Registrovaní sportovci jsou povinni při užívání léků dodržovat určitá pravidla – často existují alternativní léky.

**Vždy jsou zakázány léky obsahující AS, peptidové hormony, diuretika a maskující látky (kromě život ohrožující situace). Ostatní zakázané léky se mohou užívat při mimo soutěžním období, ale ne 3-5 dnů před soutěží.**

**VŠE NUTNO HLÁSIT antidopingovému výboru!!!**

## Nemocný sportovec

*Sportovec* se zdokumentovaným onemocněním požadující užití léku se zakázanou látkou nebo *použití* zakázané metody musí řadem obdržet terapeutickou výjimku, která nesmí sportovci umožnit výhodu v *soutěži*.

**Sportovec s diabetes** – může užívat inzulín

**Sportovec s astma** – může užívat kortikoidy

Inzulín či kortikoidy u zdravého sportovce = udělení trestu

www.antidoping.cz



Antidopingový výbor ČR

Czech Anti-Doping Committee



Novinky	Dokumenty a formuláře	Dopingová kontrola	OH Soči 2014
O nás	Zakázané prostředky	Vzdělávání	Odkazy

Úvod
Mise a status
Základní dokumenty
Certifikace
Laboratoř
Kontakt
Veřejné zakázky
Ostatní

### Antidopingová laboratoř

**ČINNOST LABORATOŘE BYLA DEFINITIVNĚ UKONČENA ZŘIZOVATELEM 31.7.2011!**

Antidopingová laboratoř, jejímž zřizovatelem bylo MZ ČR a která sídlila v Hloubětíně, byla jednou z nejstarších laboratoří pro odhalování dopingu na světě. V šedesátých letech ji založil doc. Chundela a za dlouhé roky činnosti si vybudovala velmi dobré jméno.

Pražská laboratoř měla akreditaci od Světové antidopingové agentury (WADA) a mohla tedy oficiálně provádět vyšetření vzorků.

**V současné době využívá ADV laboratoři v Německu (Kreisch a Köln) a Rakousku (Seibersdorf).**

Copyright © 2011–2013 Antidopingový výbor ČR

## TRESTNÍ ZÁKONÍK

§ 218a trestního zákoníku  
Podávání anabolických látek mládeži

### NAHRAZEN

§ 288

**Výroba a jiné nakládání s látkami s  
hormonálním účinkem**

## Trestní zákoník č.40/2009 Sb.

§ 288

**Výroba a jiné nakládání s látkami s hormonálním účinkem**

- (1) Kdo neoprávněně ve větším množství vyrobí, přechovává, doveze, vyveze, proveze, nabízí, prodá, jinému poskytne nebo podá látku s anabolickým nebo jiným hormonálním účinkem za jiným než léčebným účelem, nebo kdo vůči jinému použije metodu spočívající ve zvyšování přenosu kyslíku v lidském organismu nebo jinou metodu s dopingovým účinkem za jiným než léčebným účelem, **bude potrestán odnětím svobody až na jeden rok.**
- (2) **Odnětím svobody na jeden rok až tři léta** bude pachatel potrestán,
  - a) spáchá-li čin uvedený v odstavci 1 jako člen organizované skupiny, nebo
  - b) spáchá-li takový čin ve větším rozsahu vůči dítěti nebo v množství větším než malém vůči dítěti mladšímu patnácti let.

## Trestní zákoník č.40/2009 Sb.

- (3) Odnětím svobody na dvě léta až osm let bude pachatel potrestán,
- a) způsobí-li činem uvedeným v odstavci 1 těžkou újmu na zdraví,
  - b) spáchá-li takový čin v úmyslu získat pro sebe nebo pro jiného značný prospěch,
  - c) spáchá-li takový čin ve větším rozsahu vůči dítěti mladšímu patnácti let,
  - d) spáchá-li takový čin jako lékař nebo jiná způsobilá zdravotnická osoba.
- (4) Odnětím svobody na pět let až dvanáct let bude pachatel potrestán,
- a) způsobí-li činem uvedeným v odstavci 1 těžkou újmu na zdraví nejméně dvou osob nebo smrt,
  - b) spáchá-li takový čin v úmyslu získat pro sebe nebo pro jiného prospěch velkého rozsahu, nebo
  - c) spáchá-li takový čin ve spojení s organizovanou skupinou působící ve více státech.

## Mezinárodní úmluvy v oblasti dopingu

### Mezinárodní olympijská charta proti dopingu

- První z mezinárodních úmluv o dopingu, kterou vydal Mezinárodní olympijský výbor v roce 1988.

### Antidopingová úmluva

- Rada Evropy ji vydala v r. 1989, pověřuje bojem s dopingem organizace a vládní instituce odpovědné za sport.

## **Světový antidopingový kodex**

➤ Základní dokument antidopingového programu, který sjednocuje pravidla všech sportovních organizací a institucí na celém světě.

## **Mezinárodní úmluva proti doping ve sportu UNESCO**

➤ Byla přijata Generální konferencí v říjnu 2005, v ČR přijata usnesením vlády v červnu 2006 a ratifikována jako mezinárodní smlouva v únoru 2007

## **Trestní zákoník – důvodová zpráva**

přijetí Antidopingové úmluvy – sdělení MZV č. 57/2005  
Sb. m. s., o přijetí Antidopingové úmluvy

přijetí Mezinárodní úmluvy proti doping ve sportu –  
sdělení MZV č. 58/2007 Sb.m.s., o přístupu České  
republiky k Mezinárodní úmluvě proti doping ve sportu

snížení dostupnosti → potřeba trestního postihu

rozšířenost zneužívání anabolik ve sportu a jeho  
nebezpečnost pro zdraví všech → nová skutková  
podstata

## Vývoj právní úpravy

**Zákon č. 140/1961 Sb., trestní zákon**

[§ 218a Podávání anabolických látek mládeži](#)

Hlava VI. – TČ proti rodině a mládeži

**Zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákoník ve znění zákona č. 306/2009 Sb.**

§ 288 Výroba a jiné nakládání s látkami s hormonálním účinkem

Hlava VII – TČ obecně nebezpečné

## § 289 Společná ustanovení

(4) Vláda nařízením stanoví, co se považuje za látky s anabolickým a jiným hormonálním účinkem a jaké je větší množství ve smyslu § 288, a co se považuje za metodu spočívající ve zvyšování přenosu kyslíku v lidském organismu a jiné metody s dopingovým účinkem ve smyslu § 288.

**NŘV č. 454/2009 Sb., kterým se pro účely trestního zákoníku stanoví, .....**



## Historie dopingu ve sportu

Řecký básník Homér popisuje, že Achilles, zvyšoval svou sílu po jídání kostní dřevě lvů, legendární Berserker z Norské mytologie byl před bojem ovlivněn psychoaktivními účinky konzumované houby, členové západoafrických prehistorických kmenů konzumovali před běžeckými soutěžemi Colu accuminitu a Colu nitidu (WHO 1993), Asiec Huns /kolem 350 let př. n.l./ pojídal varlata zvířat s cílem zvýšit svou sílu a agresivitu. Řada sportovců podstupovala různé typy diet, kdy například vítěz sprintu antických olympijských her v roce 668 př. n.l. užíval sušené fíky a gladiátoři v Circus Maximus pili před zápasy stimulační látky s alkoholem pro zvýšení výkonu, překonání únavy a odstranění bolestí z poranění.

Novověká historie druhá polovina 19. st. popisuje doping v soutěžích plavců v kanálech Amsterodamu a zejména cyklistů, kteří pro překonání vznikajícího vyčerpání mnohdy užívali "rychlostní balóny" /mixy heroinu a kokainu v alkoholu/. V roce 1886, jako následek těchto užívaných postupů, bylo popsáno úmrtí cyklisty Arthura Lintona, kterému jeho trenér podal velké množství strychninu, během OH v St. Luis vítěz maratónu Thomas Hicks zkolaboval a život mu zachránil pouze rychlý zásah lékařů v cíli závodu /užil brandy se strychninem/. V tomto období k nejrozšířenějším drogám užívaným sportovci patřili alkohol, kofein, nitroglycerin, digitalis, kokain, strychnin, ether, opium a heroin (GOLDMAN 1992, TODD 1987).

## 20. století

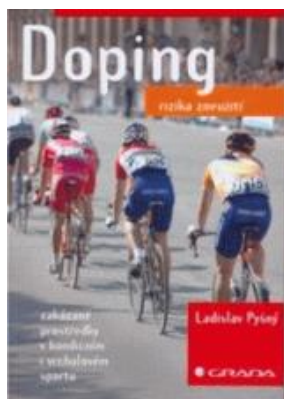
- 1910 – první zákazy se týkaly dostihů koní (analýza slin)
- 1928 – mezinárodní olympijský výbor (MOV) vydal první zákazy, ale bez kontroly
- I. hlavně II. Světová válka – pervitin, morfium, heroin a amfetaminy (únava a bojeschopnost), pokusy s testosteronem ke zvýšení agresivity u německých vojáků
- 50. léta
  - začátek zneužívání anabolických steroidů zejména CCCP
  - J. Ziegler (americký lékař) „otec anabolických steroidů“ – lék DIANABOL (hlavně vzpěrači a kulturisti)
- OH v Helsinkách (1952) – anabolické steroidy užívané řadou sport.
- 1967 – MOV založil zdravotní komisi, zákaz **stimulancií** a **narkotik**, anabolika ne (první kompletní seznam zakázaných látek)

## 20. století

- OH v Mexiku (1968) – první diskvalifikace a začátek určování pohl. identity (tzv. sex-test – dle sex X-chromatinu = Barrovo tělísko)
  - OH v Mnichově (1972) – 85 % sportovců anonymně přiznalo doping
  - zákaz anabolických steroidů (AS):  
ATLETIKA 1970, LYŽOVÁNÍ 1973, VZPÍRÁNÍ 1974, FOTBAL 1976
  - 80. léta – snaha o nahrazení **AS růstovým hormonem** a používání **DIURETIK** (odplavení metabolitů z těla a zadržované vody v souvislosti s užíváním AS)
  - OH v Monteralu (1976) – podezření na krevní doping (Finsko, NDR)
- NDR – metoda řízeného těhotenství
- řízené otěhotnění - zvýšená produkce hormonů podporujících tvorbu bílkovin a připravující org. ženy na zátěž těhotenství (nárůst sval. hmoty, zvětšení objemu krve... – po 3 měsících interrupce)

## 2. Polovina 20. století

Na OH v Říme v r. 1960 umírá v otevřací den her dánský cyklista Knut Jensen /v krvi objeven amfetamin/ a další dva jeho týmoví kolegové jsou hospitalizováni .V roce 1963 po předávkování heroinem umírá boxer Billy Bello, v roce 1967, během etapy Tour de France, před zraky televizních diváků, britský cyklista Tommy Simpson /v těle nalezeny stopy amfetaminu, metylamfetaminu a alkoholu/, v roce 1968 další umírá ze stejných příčin další cyklista Yves Mottin.



## Historie dopingu:

**1998**

### Tour de France

- jedna z největší dopingových aféry v historii

Bruno Fossel, manažer stáje Festina (8.7.1998), ve vyšetřovací vazbě ve Francii (doping je zde kriminální delikt, v ČR ne):

„Doping je v cyklistice rozšířený, ale nechtěl jsem, aby si jezdci něco sháněli sami a brali k dověci.“

Hnízdil, J. (2000). Doping: aneb zákulisí vrcholového sportu. Grada.

## Anabolické steroidy v dopingu

Možnost využití steroidů ve sportovních aktivitách je nastíněna počátkem 50tých let /poprvé na OH 1952 v Helsinkách/, z důvodů vynikajících výsledků sportovců Sovětského svazu. Důvodem byly udivující prostředky tréninkové přípravy vzpěračů, ač naprostá většina nejlepších jedinců padla v průběhu války. Lékař amerického týmu Dr J. Ziegler byl zpočátku udiven "obrovskou" svalovou hmotou sovětských závodníků i jejich potížemi s močením, kdy řada i mladíků musela být cévkována. Po osobním zjištění důvodů, kterými byla aplikace testosteronu začal spolupracovat s farmaceutickým průmyslem i užíváním hormonů u sportovců. Výsledkem bylo vyrobení prvního syntetického anabolického androgenního steroidů **methandrostenolonu s výrobním názvem Dianabol**. Další pronikavé výsledky sportovců Sovětského svazu na OH 1960 v Říme, kdy již všichni účastníci her se dozvěděli o nové sovětské tajné zbrani, anabolických steroidech a osobní aktivity Dr Zieglera daly vlastně světu "steroidovou epidemii", neboť po počátečním užití úzkou skupinou vzpěračů a kulturistů došlo zejména v 60tých letech k obrovskému nárůstu užívání. Například mnohonásobný držitel světových titulů v powerliftingu Larry Pacifico udal osobní zkušenost, že nárůst anabolických steroidů stoupl z 10 % v roce 1965 na 90 % v r. 1984 u všech amerických powerlifťařů, či výzkum provedený na OH 1972 v Mnichově profesorem B. Youngem a diskařem J. Silvestrem zjistil, že 68 % dotázaných zúčastněných sportovců zvolených lehkooatletických disciplín udalo užívání anabolik.

## Doping nejčastěji

**SPORTY:** Kulturistka, silové sporty (vzpírání) , cyklistika, atletika

Některé svazy testy nevyžadují !!!

– NHL (zavedeny 2005), NBA, profesionální box, a další

**LÁTKY:** Stimulancia, anabolické steroidy, diuretika

**Erythropoetin** – obtížně zjistitelný. Při hodnotě hematokritu nad 50 % je vysoká pravděpodobnost jeho užití. Např. v cyklistice 14denní „dovolená“ opět testování. Pokud opět zvýšená tak teprve postih.

PROČ: hematokrit se zvyšuje se ztrátami tekutin

VÝJIMKA: cyklisté pocházející z vysokých nadmořských výšek, či potvrzení o pobytu ve vysoké nadmořské výšce atd.

Již existuje metoda přímého zjištění EPO- zatím ale není ve všech svazech uznávána!

## Definice dopingu:

**antidopingový kodex olympijského hnutí z 1. 1. 2004:**

<http://www.wada-ama.org/en/dynamic.ch2?pageCategory.id=250>  
<http://www.antidoping.cz/kodex.htm>

1) Přítomnost zakázané látky nebo jejích *metabolitů* nebo *indikátorů* v těle sportovce.

trest zákazu činnosti na 2 roky při druhém porušení doživotí

Sportovec je zodpovědný i za to, aby se látka do jeho těla nedostala bez jeho vědomí

VÝJIMKA:

- seznam látek s uvedením tolerančních limitů
- seznam zakázaných látek, které mohou být vyprodukovány endogenně (tělu vlastní látky zvýšené nad stanovené limity)

### antidopingový kodex olympijského hnutí z 1. 1. 2004:

<http://www.wada-ama.org/en/dynamic.ch2?pageCategory.id=250>

<http://www.antidoping.cz/kodex.htm>

#### 2) *Použití nebo pokus o použití zakázané látky nebo zakázané metody.*

Posuzováno bez ohledu na úspěch či neúspěch použití látky či metody.

trest zákazu činnosti na 2 roky při druhém porušení doživotí

#### 3) *Odmítnutí nebo nedostavení se k odběru vzorku.*

trest zákazu činnosti na 2 roky při druhém porušení doživotí

#### 4) *Porušení pravidel dostupnosti sportovce pro testování mimo soutěž.*

Každý sportovní svaz je povinen nahlásit antidopingovému výboru (ADV) jména a adresy sportovců jejichž výkonnost splňuje kritéria národního registru pro testování.

Každý sportovec je povinen čtvrtletně oznamovat místa a časy pobytu, tréninků a závodů + aktualizovat při změně.

Pokud nebude sportovec 3 × zastížen (během 1,5 roku) na jím označeném místě = porušení antidopingového pravidla.

trest zákazu činnosti od tří měsíců po doživotní

**5) Podvádění nebo pokus o podvádění v průběhu kterékoli části dopingové kontroly.**

- „nastrčení“ jiné osoby
- použití cizí moči (katetr v močové trubici) – sportovec musí být dostatečně odhalený, přímý dohled dopingového komisaře
- a jiné

trest zákazu činnosti na 2 roky při druhém porušení doživotí

**6) Držení zakázaných látek a látek umožňujících zakázané metody.**

**I mimo soutěž pokud sportovec neprokáže terapeutické důvody, což se předem hlásí ADV. Vztahuje se i na doprovodný personál.**

trest zákazu činnosti na 2 roky při druhém porušení doživotí

**7) Nelegální nakládání s jakoukoli zakázanou látkou nebo látkou umožňující zakázané metody.**

**8) Podávání nebo pokus o podání zakázané látky nebo aplikace či pokus o aplikaci zakázané metody kterémukoliv sportovci, nebo podporování, podněcování, napomáhání, navádění, zakrývání skutečnosti nebo jiná spoluvina, která je porušováním nebo pokusem o porušování antidopingových pravidel.**

Pro oba body trest zákazu činnosti 4 roky až doživotní zákaz činnosti

## Testování

### Sportovci podléhají testování:

- 1) všichni při příslušných soutěžích (národní či mezinárodní federace)
- 2) registrovaní ve sportovních svazech ČR i mimo soutěž,  
**kdykoliv a kdekoliv**

Provádí člen exekutivy ADV či dopingový komisař (DK)

### Odběr krevního vzorku či vzorku moči.

Výběr sportovců pro testování se řídí dle typu akce či sportovní federace dle daného klíče (např. pro potvrzení rekordu, nebo medailisté, vítěz, či losem).

## Postup při testování

- 1) Dopingový komisař (DK) předá písemnou výzvu zpravidla po soutěži
- 2) Sportovec je povinen se na odběr vzorku dostavit do 60 minut
- 3) Po celou dobu od výzvy je sportovec pod kontrolou DK

### Odběr vzorku moči

- DK stejného pohlaví jako sportovec
- Sportovec (dostatečně odhalen – od kolen do poloviny zad) do nádoby poskytne 75 ml moči
- 2/3 moči přelije do nádoby A a 1/3 do nádoby B se stejnými číselnými kódy – anonymita

**Mimo soutěž může DK přijít bez ohlášení, musí však dát sportovci dostatek času k ukončení aktivity, kterou právě dělal – za stálého dohledu.**

## Postup při testování

### Odběr vzorku krve

- lékařem či oprávněnou osobou + DK jako svědek
- může být před odběrem moči, nebo místo odběru moči
- v cyklistice, běhu na lyžích (EPO)

Odběru moči či krve se může účastnit:

- DK, lékař (krev), asistent místnosti, tlumočník, sportovec s doprovodem (jedna osoba)

## Nakládání s výsledky

### Laboratoř hlásí exekutivě ADV

exekutiva písemně informuje sportovce  
a předsedu sport. svazu

### **Pokud je vzorek A pozitivní:**

Na požádání sportovce je otestován vzorek B u jehož analýzy může být sportovec přítomen. Pokud je vzorek B negativní, ruší se výsledek testu A. Pokud opět pozitivní, je zahájeno disciplinární řízení, na kterém musí sportovec prokázat, že k porušení pravidel došlo bez jeho zavinění nebo zanedbání.



## Postih pro sportovce

**Vždy automatické anulování výsledků** sportovce dosažených při soutěži při které došlo k porušení antidopingových pravidel (a při následných soutěžích)– **odebrání medaile, bodů, ceny.**

**zákaz činnosti** za přítomnost **zakázané látky** nebo jejích metabolitů nebo indikátorů, za použití a pokus použít zakázané látky nebo **zakázané metody držení** zakázaných látek a zakázaných metod

**První porušení pravidel:** 2 roky

**Druhé porušení pravidel:** doživotní

## Postih pro sportovce

**zákaz činnosti** při zjištění „specifické látky – viz seznam“ = látky všeobecně dostupné v lécích (je zde možné neúmyslné použití) a sportovec prokáže že ji nepoužil úmyslně ke zvýšení sportovní výkonnosti

**První porušení pravidel:** **minimálně** varování a napomenutí bez zákazu **maximálně** zákaz na 1 rok

**Druhé porušení pravidel:** zákaz na 2 roky

**Třetí porušení pravidel:** doživotní

*Sportovec* nebo jiná *osoba* má v každém případě možnost, ještě před uložení zákazu činnosti, iniciovat zrušení nebo snížení trestu. Trest se může snížit až na polovinu za určitých situací (viz kodex).

**Sportovec musí být po celou dobu pozastavení činnosti k dispozici pro testování, jinak po uplynutí této doby nezíská povolení k činnosti.**

## Postih pro družstvo



### kolektivní sport

Pokud víc jak jeden sportovec poruší antidopingová pravidla, mohou být anulovány výsledky.

### nekolektivní sporty (tandem, štafeta, čtyřveslice, apod.)

Výsledky budou anulovány pokud jen jediný sportovec poruší antidopingová pravidla.



## Možnosti použití zakázaných látek

### Vědomé

**Omyl** – požití zakázané látky vlastním omylem či druhé osoby (trenér, lékař)

**Náhoda** – např. požití nápoje bez označení obsahu zakázané látky

**Dopování sportovce druhou osobou bez jeho vědomí** – dobrý úmysl × zlý úmysl

**Nátlak** – NDR, CCCP, ...

**Nedbalost, nevědomost**

**Vrozená zvýšená hladina zakázané látky** – vzácné

**Technické pochybení či lidská chyba při odběru a zpracování vzorku moči** – úmyslná × neúmyslná

## Látky a postupy považované za doping

Seznam vydává lékařská komise MOV, nejméně ročně aktualizován

**SEZNAM LÁTEK:** <http://www.wada-ama.org>

### Látky zakázané vždy (při soutěži i přípravě na soutěž)

- 1) Anabolické látky
- 2) Hormony a jejich analoga
- 3) Beta-2 agonisté
- 4) Látky s antiestrogenním účinkem
- 5) Diuretika a maskující látky

### Látky zakázané v jednotlivých sportech

- 1) Alkohol
- 2) Betablokátory

### Látky zakázané pouze při účasti na soutěži

- 1) Stimulancia
- 2) Narkotika
- 3) Canabinoidy
- 4) Glukokortikosteroidy

### Zakázané postupy

- 1) Zvyšování přenosu O<sub>2</sub>
- 2) Chemické a fyzikální manipulace
- 3) Genový doping

### Specifické látky

látky vyskytující se běžně (v lécích)

## Látky zakázané vždy

### 1) Anabolické látky (anabolické steroidy a ostatní an. látky)

Běžně užívané léky v medicíně: osteoporóza, poúrazové stavy, anémie, popáleniny, celkové oslabení organismu, testosteron při hypogonádismu...  
Ve sportu až 100násobné i vyšší dávky. Strukturou se blíží androgenům nadledvin.

#### VLIV:

- podporují syntézu bílkovin – nárůst svalové hmoty – zvýšení síly k tomu nutno zvýšit příjem bílkovin v potravě (nad 2 g/kg)
- zlepšení i vytrvalostních výkonů
- zvýšení agresivity
- navozují psychický i fyzický stav umožňující tvrdší a delší trénink
- zkracují regeneraci !!! – rozhoduje o úspěchu
- placebo efekt
- zastavují růst (předčasná osifikace růstových chrupavek) – zneužití v gymnastice a vzpírání



## 1) Anabolické látky (anabolické steroidy a ostatní an. látky)

### SIDE EFFECTS

#### MUŽ

**sexuální poruchy, neplodnost, snížení libida**

**hypertofie prostaty**

**gynekomastie** (zvětšení mléčné žlázy  
až výtok tekutiny podobné mléku)

**snížená produkce testosteronu**

#### ŽENA

**porušení menstruačního cyklu**

**virilizační znaky** (vousy, zhrubnutí hlasu,  
zmenšení prsních žláz, hypertrofie klitorisu,)



## 1) Anabolické látky (anabolické steroidy a ostatní an. látky)

### SIDE EFFECTS

**JÁTRA** – poškození až nádory, častěji žloutenka

**LEDVINY** – kameny, krev v moči

**KARDIOVASKULÁRNÍ SYSTÉM** – hypertenze (zadržování vody – zvýšení V cirkulující krve), snížení HDL-cholesterolu a zvýšení LDL-cholesterolu (ateroskleróza), modifikace myokardu (zánět, arytmie, infarkt), zvýšená srážlivost krve, a další

**KŮŽE** – akné, pleš

**VAZY** – v důsledku rychlého nárůstu svalové hmoty možné poškození (natržení v důsledku zaostávání růstu šlach za sv. hmotou)

**PSYCHIKA** – zvýšení agresivity, střídání pocitů nadřazenosti s depresí. abstinenční příznaky

**GENETICKÉ RIZIKO** – možné poškození potomků

**NÁDOROVÁ ONEMOCNĚNÍ**

## Vedlejší efekty zneužití steroidních látek



### Gynaecomastia

Enlargement of male breast



### Female:

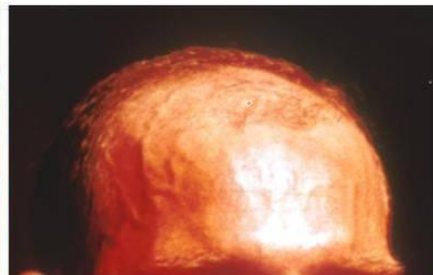
Enlargement of clitoris  
and breast atrophy (female)



Prof. Dr. Friedhelm Beuker, Düsseldorf/Germany



### Acne



### Alopecia

## 2) Hormony a jejich analoga

### ERYTROPOETIN (EPO)

Podněcuje tvorbu červených krvinek – zvýšení transportní kapacity  $O_2$ .  
Snížené zásobení ledvin kyslíkem (vysokohorské podmínky, kyslíkový stan) stimuluje jeho produkci v buňkách kapilár kůry ledvin.

**V medicíně:** léčba anémií, poškození jater, AIDS, chemoterapie...

#### Side effects:

- zvýšení množství erytrocytů - nárůst viskozity krve - zvýšení TK
- zvýšený hematokrit – zatížení práce srdce (až selhání) – zvětšení levé komory
- zvýšená srážlivost krve – např. mozková příhoda , plicní embolie

#### Testování:

- Přímé testování vzorku uznávané jen některými asociacemi
- podle hodnot hematokritu (nad 0,5)  
Normální hodnoty  
hematokritu se u muže pohybují v rozmezí 0.39-0.49, u žen pak 0,35-0,43.

## 2) Hormony a jejich analoga

### RŮSTOVÝ HORMON (somatotropin, STH, HGH)

Produkován adenohipofýzou, podporuje syntézu bílkovin, zejména v kosterním svalstvu, podporuje rychlost růstu od narození až po dospělost.

↓ produkce – nanismus, ↑ produkce – gigantismus, akromegalie v dospělosti

**V medicíně:** akcelerace růstu, popáleniny

**Ve sportu:** nárůst svalové hmoty, síly, výšky – zvýšení výkonu + pokles tuku

#### Side effects:

- AKUTNÍ: retence vody, bolesti hlavy, svalů kloubů, zvýšení glykémie
- CHRONICKÉ: akromegalie, diabetes, arytmie, nádory

#### Testování:

- obtížněji zjistitelný než AS

## 2) Hormony a jejich analoga

### CHORIOGONÁDOTROPIN (HCG) A LUTEINIZAČNÍ HORMON (LH)

– zakázány pouze u mužů!

HCG je produkován placentou a některými nádorovými buňkami.

Podobně jako LH (přední lalok hypofýzy) stimuluje tvorbu žlutého tělíska a následnou produkci progesteronu.

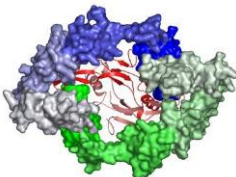
U mužů zvyšují syntézu testosteronu a epitestosteronu v Leydigových buňkách varlat.

**V medicíně:** chlapci – při endokrinních poruchách varlat  
ženy – vyvolání ovulace

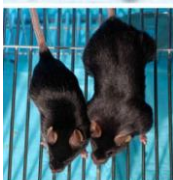
**VLIV a side effects:** podobný jako u AS

### •Inhibitory myostatínu

např. follistatin (léčba svalové dystrofie )



follistatin, inhibitor myostatínu





## 2) Hormony a jejich analoga

### INZULÍN

Produkován  $\beta$ -buňkami Langerhansových ostrůvků slinivky břišní. Produkce řízena zpětnovazebně glykemií.

#### VLIV:

- vstup glukózy do buněk
- stimuluje proteosyntézu (silný anabolický účinek), ovlivňuje metabolismus tuků (lipogeneze)
- a další. (přednáška hormony)

**V medicíně:** při diabetes

**Ve sportu:** silný anabolický účinek nárůst svalové hmoty, síly aplikace výhradně po tréninku

#### Side effects:

- AKUTNÍ: hypoglykemické kóma – až smrt
- CHRONICKÉ: inzulínová resistance - diabetes II., hypertenze, MKVS...

## 2) Hormony a jejich analoga

### ADRENOKORTIKOTROPIN (ACTH)

Vede ke stimulaci kůry nadledvin k produkci zejména kortizolu.

#### Účinky kortizolu:

protizánětlivý, proteinkatabolický, metabolický (zvýšení glykogenolýzy)

**Ve sportu:** euforie a útlum letargie během soutěže a tréninku mobilizace energetických zdrojů další účinky kortizolu - přednáška hormony

## 2) Hormony a jejich analoga

### RŮSTOVÝ FAKTOR 1 (IGF-1))

Látka podobná inzulínu (anabolický účinek – svaly, kosti)  
Lepší anabolický účinek než testosteron.

### Side effects:

- nerostou pouze svaly, ale i ostatní orgány, např. vnitřní orgány, varlata !!!

- Růstový hormon (hGH), růstové faktory (IGF-1)  
zneužití vede např. k onemocnění akromegalie



Rondo Hatton



### 3) Beta-2 agonisté

- dříve řazeny mezi anabolické látky či stimulancia
- jsou to antiastmatika (léky na alergii a astma)

#### VLIV:

- stimulační
- anabolický (při vyšších dávkách)
- relaxace svalů dýchacích cest (rozšíření dýchacích cest – plavci, cyklisti)

**Tour de France 1994 – Indurain – pozitivní test**

**Dnes časté zneužívání látky spiropent - CLENBUTEROL**

### 4) Látky s antiestrogenní účinkem

Látky zvyšující hladinu mužských pohlavních hormonů.  
U mužů beroucích AS potlačují side effect – gynekomastii.

#### Inhibitory aromatáz

např. anastrozol, léčba karcinomu prsu, snaha uživatelů potlačit účinky estrogenů

#### Selektivní modulátory estrogenových receptorů (SERM)

antiestrogeny (antagonisté estrogenů, tamoxifen) - plicní embolie, poruchy vidění



## 5) Diuretika a další maskující látky

Látky které různými mechanismy zvyšují množství vylučované moči.

**VLIV:** Například v Henleově kličce bráním zpětnému vstřebávání iontů, které zůstávají v tubulech a váží na sebe vodu

K léčbě nemocí spojených s retencí vody a solí, hypertenze, otoky

### POUŽITÍ VE SPORTU:

- snížení tělesné hmotnosti (váhové kategorie – úpolové sporty, gymnastika)
- maskující účinek (naředění moči snižuje koncentraci zakázané látky)
- dokonalá stavba těla (kulturistika – vyrýsování)

### Side effects:

- dehydratace, slabost, pokles tlaku krevního, bolest hlavy, poruchy fce ledvin, metabolický rozvrat

## Látky zakázané při soutěži

### 1) Stimulancia

Zvyšují soutěživost, ale též agresivitu. (viz předchozí presentace)

#### Nejznámější:

#### AMFETAMINY

**EFEDRIN** – OH v Římě 1960 zemřel dánský cyklista K. Jenson

#### KOKAIN

**KOFEIN** – od roku 2005 **NENÍ ZAKÁZANÝ.**

**ADRENALIN** – od roku 2006

zneužití například v kolektivních hrách, ale i atletika atd.

## 2) Narkotika

### PROČ?

Zraněným či nemocným sportovcům umožňuje absolvovat trénink (zápas).  
Posunují práh bolesti – přetížení, zranění.

## 3) Canabinoidy

obdobné účinky jako narkotika, tresty většinou mírné (cca 3 měsíce), jsou uvedeny v seznamu specifických látek

## Látky zakázané v jednotlivých sportech

### 1) Alkohol

Automobilový a motoristický sport (i čluny), letectví, lukostřelba, kulečnick, karate, petangue, střelba v moderním pětiboji, a další.

- detekce z krve nebo dechu

### 2) Betablokátory

Sporty stejné jako u alkoholu (vyjma karate a člunů) + curling, šachy, boby, gymnastika, bowling, lyžování a snowboarding, wrestling, STŘELBA

### Látky běžně užívané v léčbě ischemické choroby srdeční, hypertenze ...

#### VLIV:

- látky rušící funkce adrenoreceptorů, které zprostředkovávají podněty iniciované adrenalinem a noradrenalinem (pokles srdeční frekvence, snížení odporu periferních vlásečnic, pokles tepového objemu).
- snižují výkon při krátkodobých i dlouhodobých aktivitách
- snižují pocit úzkosti, strach, třes, bušení na hrudi – pro sporty vyžadující soustředění a neměnnou polohu těla s výdrží

## Zakázané postupy

### 1) Zvyšování přenosu O<sub>2</sub>

- **Krevní doping, červené krvinky a jim podobné produkty jakéhokoliv původu pro jiný než lékařský účel.**

Krev dárce, častěji vlastní odebraná 4–8 týdnů před soutěží (čas pro obnovu) v množství 4–9 dl se zamrazí a pak aplikuje krátce před závodem.

Walder a Hainlinen (1989) popsali zlepšení vytrvalostních schopností o 4–30 %.

Podobně jako užití EPO je prakticky nezjistitelné (hematokrit nad 50 %).

Použili např. dráhoví cyklisté USA na OH v LA 1984.

- **Umělé zvyšování spotřeby, přenosu nebo dodávky kyslíku, zahrnující modifikované hemoglobinové produkty (například krevní náhražky jako perfluorochemikálie – PFC).**

**PFC** – náhražka krve, přenášející O<sub>2</sub> až 20× lépe než krev. Neobsahuje však žádné protilátky – nebezpečí život ohrožujících infekcí při poranění.

### • zvyšování přenosu kyslíku

transfuze, krevní deriváty

PFCs – artificial blood, perfluorodecalin  
40-50x lepší přenos kyslíku než hemoglobin



## Zakázané postupy

### 2) Chemické a fyzikální manipulace

Podvádění, nebo pokus o podvod, za účelem porušit integritu a platnost vzorků odebraných při dopingových kontrolách:

- nitrožilní infuze (vyjma akutních legitimních lékařských účelů – naředění či maskování látky v krvi)
- cévkování a záměna moči (gumové rezervoáry s cizí močí, výměna moči v močovém měchýři)

### 3) Genový doping

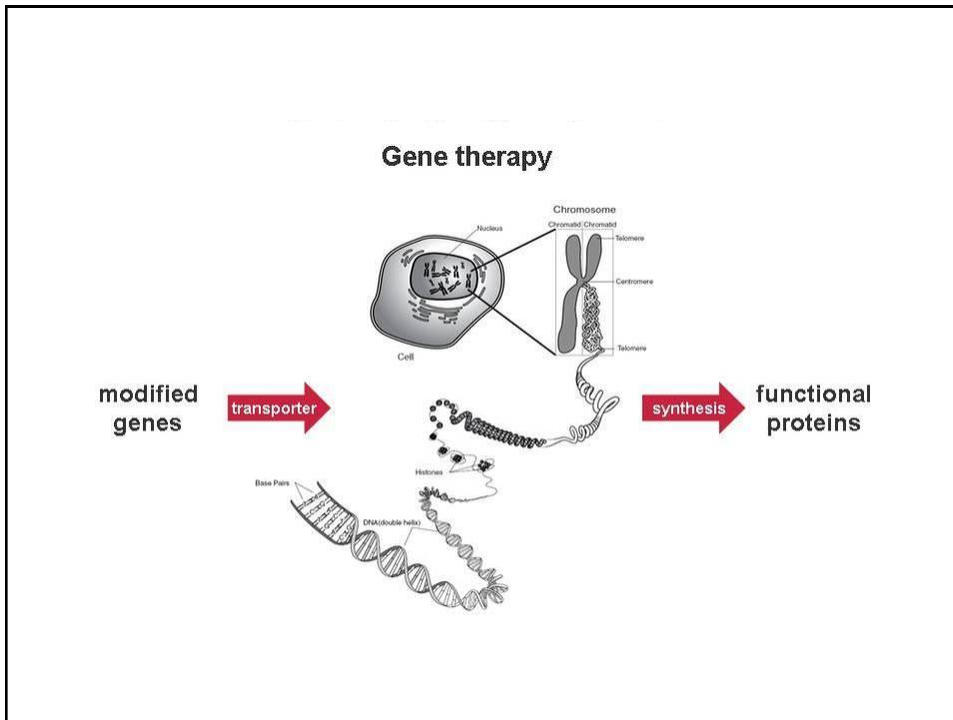
„Neterapeutické použití buněk, genů, genových elementů, modifikace exprese genů, které mají schopnost zvýšit sportovní výkon, je zakázáno.“

#### Existují čtyři zajímavé geny pro vytrvalost:

- angiotenzin konvertující enzym (ACE) je vazokonstrikční nebo vasodilatační látka,
- erythropoetin (EPO) stimuluje erytropoézu,
- receptor d (peroxisome proliferator-activated receptor d, PPARd), který kóduje enzymy pro oxidaci mastných kyselin,
- faktory indukovatelné hypoxií (HIF) pro změny dostupného kyslíku.

#### Existují tři zajímavé svalové geny:

- faktor MGF (mechano growth factor), faktor IGF-1 (insulin-like growth factor-1), faktor IGFBP (insulin-like growth factor binding protein) pro řízení růstu svalů,
- růstový hormon (GH) pro řízení svalové hmoty,
- faktor gdf-8 (myostatin/growth differentiation factor) nebo faktor tgf-b (transforming growth factor-b) jako negativní regulátor růstu svalů.



## Falešné steroidy

- Padělatelé zaměňují steroidy za jiné látky, které mohou mít zcela jiné dávkování.
- Ampule s injekčními steroidy jsou často vysávány pomocí jehel a místo nich je dovnitř vtlačován obyčejný rostlinný olej.





### ANABOLICKÉ STEROIDY - CENÍK

ANABOL	British Dispensary	metandienonum	100tbl/5mg	700,-
ANDRIOL	Organon(Nizozemi)	testosteron undecanoat	60cps/40mg	1250,-
ANDROLIC	British Dispensary	oxymetholone	100tbl/50mg	3850,-
CETABON	Therapharma(Filipíny)	stanozol + B.vit	10tbl/2mg	150,-
CIALIS	Eli lilly(ČR)	tadalafil citrate	1tbl/20mg	400,-
CLENBUTEROL	Sopharma(Bulharsko)	clenbuterol hcl	10tbl/0,02mg	100,-
CLOMID	Anfarm Hellas S.A.(Řecko)	clomiphene citrate	12tbl/50mg	300,-
MERIDIA	Abbott GmbH	sibutramin hcl monohydrate	98cps/15mg	4100,-
MESVIRON 25	Genesis(Singapur)	mesterolone	100tbl./25mg	1500,-
METANOLON	Lyka Labs	metandienonum	100tbl/5mg	500,-

## Výživové doplňky

Směsi vitamínů, nejčastěji antioxidantů  
 Směsi aminokyselin, nejčastěji větvených (leucin, izoleucin, valin)  
 Karnitin  
 Kreatin  
 Inosin  
 Směsi zvyšující odbourávání mastných kyselin  
 Směsi snižující vstřebávání tuků ze zažívacího traktu  
 Atd.

**Nejsou považovány za doping, někdy však obsahují zakázané látky, které nejsou samozřejmě uvedeny na etiketě – záměr výrobce o zvýšení účinnosti preparátu???**

**Je pravděpodobné, že některé z těchto povolených preparátů budou časem zakázány či limitovány hladinou v krvi (moči).**

## Literatura

Hnízdil, J., et al. (2000). Doping: aneb zákulisí vrcholového sportu. Havlíčkův Brod: Grada Publishing.

Nekola, J., et al. (2000). Doping a sport. Praha: Olympia.

Pyšný, L. (1999). Doping, zdraví, výkon. Praha: Karolinum

Slepička, P., et al. (2000). Problematika dopingu. Praha: Karolinum.

Antidopingový kodex MOV:

<http://www.wada-ama.org/en/dynamic.ch2?pageCategory.id=250>

<http://www.antidoping.cz/kodex.htm>

Seznam zakázaných prostředky:

<http://www.wada-ama.org/en/prohibitedlist.ch2>

[http://www.antidoping.cz/zakazane\\_prostredky.htm](http://www.antidoping.cz/zakazane_prostredky.htm)

## Co si pamatovat z dnešní přednášky

doping:

- Definice, legislativa, antidopingové úpravy
- Rozdělení zneužívaných látek
- Vliv na zdraví