

S5. Diuretiká a iné maskovacie látky

Definícia

Maskovacie látky (napr. diuretiká) sa používajú na falšovanie výsledkov dopingových kontrol. Ovplyvňujú elimináciu alebo maskujú prítomnosť zakázaných látok vo vzorkách. Látky s týmito účinkami sú preto zahrnuté do Zoznamu zakázaných látok, ktorý vydala WADA.

Úvod

Trieda maskovacích látok obsahuje predovšetkým diuretiká, expandéry objemu plazmy, probenecid a ďalšie látky s podobnou chemickou štruktúrou, ktoré môžu meniť dopingové vzorky, modifikovať vylučovanie moču alebo maskovať prítomnosť iných dopingových látok vo vzorkách.

Diuretiká sa používajú sa na liečbu edémov, vysokého krvného tlaku, srdcového zlyhávania a všeobecne sú veľmi dobre tolerované. Diuretiká sú na zozname zakázaných látok od roku 1988. Nemajú priamy účinok zvýšenie výkonu, ale masívne zvyšujú vylučovanie vody a minerálov močom. Dochádza k zriedeniu moču, čím je pri dopingových kontrolách sťažená detekcia iných zakázaných látok.

V športoch s rôznymi váhovými kategóriami, ako je box, zápasenie alebo vzpieranie sa diuretiká používajú s cieľom znížiť telesnú hmotnosť pred oficiálnym navážením. Na olympijských hrách v Sydney v roku 2000 boli odobraté medaily najmenej trom bulharským vzpieračom pre pozitívne testy na diuretiká.



Luxemburský cyklista Fränk Schleck bol po 13. etape Tour de France 2012 pozitívne testovaný na diuretikum xipamid. Dostal zákaz činnosti na jeden rok a jeho tímová zmluva bola ukončená. (Obrázok: Keystone / NCY Alexandre Marchi)



Na olympijských hrách v roku 2000 bol vzpierač Ivan Ivanov (vľavo), olympijský víťaz z roku 1992, pozitívne testovaný na diuretikum furosemid. Strieborná medaila mu bola odobratá. (Obrázok: Keystone / AFP / Patrick Hertzog)

Účinky diuretík

Diuretiká ovplyvňujú funkciu obličiek, čím menia rovnováhu tekutín a solí. Masívne zvyšujú vylučovanie tekutín, čím dochádza k zriedeniu moču a zníženiu telesnej hmotnosti. Napríklad podávanie furosemidu vedie k vylučovaniu moču až do dvoch litrov za tri hodiny.

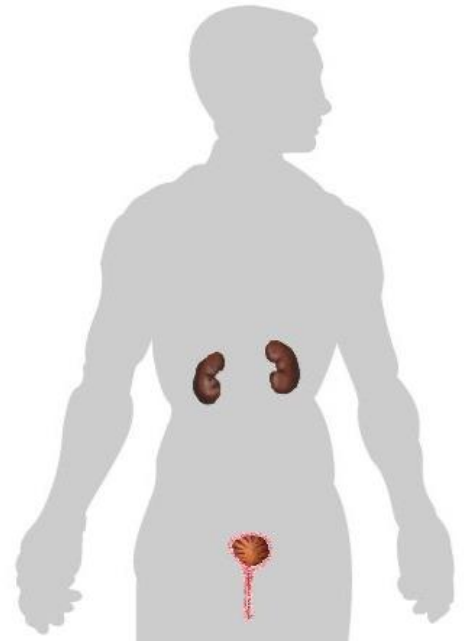
Externe podané diuretiká pôsobia na obličky.



Ovplyvňujú obličkové transportné systémy, čím zvyšujú vylučovanie moču. Telesná hmotnosť sa zníži a moč sa zriedi.

↑ **vylučovanie vody**

↑ **vylučovanie elektrolytov**



Diuretiká ovplyvňujú funkciu obličiek, čím zvyšujú vylučovanie moču.

Zaujímavosti

- **Kľučkové diuretiká**

Kľučkové diuretiká (napríklad furosemid, torasemid) sú jedným z najúčinnějších typov diuretík. Zvyšujú renálnu exkréciu približne 30-krát. Inhibíciou transportného proteínu vo vzostupnej časti Henleho kľučky v obličkách bránia spätnej resorpcii iónov z primárneho moču. To mení osmotický tlak a vedie k zvýšenému vylučovaniu vody.

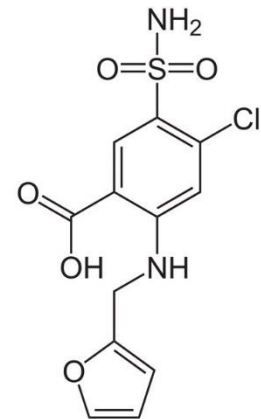
- **Probenecid**

Probenecid sa používa na liečbu dny. Zvyšuje vylučovanie kyseliny močovej obličkami a inhibuje vylučovanie látok zo skupiny organických aniónov. Tieto látky sú účinkom probenecidu v tele zadržované dlhšie a vylučujú sa len v malých množstvách. Analytická detekcia zakázaných látok je tým zložitejšia, keďže ich koncentrácia vo vzorkách je veľmi nízka. Probenecid je zakázaný v súťaži aj mimo nej od roku 1987. Nežiaduce účinky zahŕňajú kožné reakcie, stratu vlasov, zápal dŕasien, bolesti hlavy a gastrointestinálne ťažkosti.

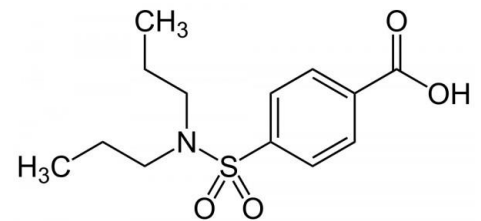
- **Expandéry plazmy**

Plazmové expandéry (albumín, dextrán, hydroxyetylškrob) sa používajú v medicíne na zvýšenie celkového objemu krvi, napr. pri veľkých stratách krvi. Expandéry plazmy sú hyperonkotické roztoky obsahujúce sacharidy alebo proteíny. Pretože tieto makromolekuly nemôžu preniknúť cez cievnu stenu, zvyšujú tlak vo vnútri ciev. To vedie k presunu tekutín z mimobunkového priestoru do krvných ciev a výsledkom je pokles hodnoty hematokritu.

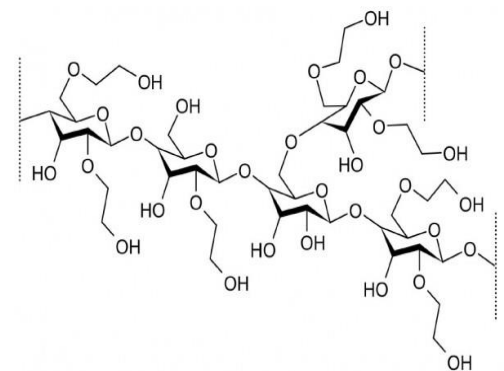
Športovci zneužívajú expandéry plazmy, aby znížili hodnotu hematokritu (ak berú EPO alebo krvný doping) alebo aby kompenzovali straty tekutín spôsobené vytrvalostným výkonom. Použitie expandérov plazmy je zakázané v súťaži aj mimo nej. Medzi nežiaduce účinky patria alergické reakcie, závraty a stavy podobné astme s rizikom zastavenia dýchania a obehu.



Štruktúrny vzorec furosemidu.



Štruktúrny vzorec probenecidu.



Hydroxyetylškrob – expandér plazmy

Ovplyvnené športy

Diuretiká a iné maskovacie látky môžu byť zneužitú vo všetkých športoch. V posledných rokoch sa objavili pozitívne dopingové vzorky v kanoistike, taekwonde, futbale, šerme a cyklistike.

V športoch s váhovými kategóriami (box, zápasenie, judo, vzpieranie a iné) sa diuretiká používajú na zníženie telesnej hmotnosti. Diuretiká sa tiež používajú v disciplínach, kde obzvlášť nízka telesná hmotnosť zvyšuje športový výkon. V roku 2001 sa Rus Dmitrij Vasiljev stal prvým dopingovým prípadom v skokoch na lyžiach. Na zníženie svojej hmotnosti použil diuretikum furosemid.

Diuretiká sú rozšírené aj v bodybuildingu, kde sú prezývané "vodné pilulky". Používajú sa na odvodnenie organizmu pred súťažou. Cieľom je dosiahnuť vyrysovaný vzhľad svalov alebo predpísanú hmotnostnú kategóriu.

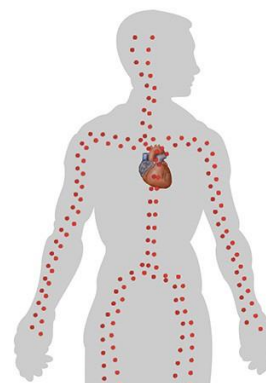


V bodybuildingu sú diuretiká používané na odvodnenie organizmu pred súťažou. Zneužívanie diuretik môže viesť k závažným zdravotným problémom. (Obrázok: Getty Images / Robert Cianflone)

Nežiaduce účinky a následky zneužívania diuretik

Kardiovaskulárny systém

Diuretiká masívne zvyšujú elimináciu tekutín a minerálov, čo narúša rovnováhu vody a soli v organizme. V dôsledku toho sa môže vyskytnúť náhle zníženie krvného tlaku, nepravidelnosť srdcovej frekvencie a obehový šok (zlyhanie krvného obehu). Zahustená krv navyše zvyšuje riziko trombózy.



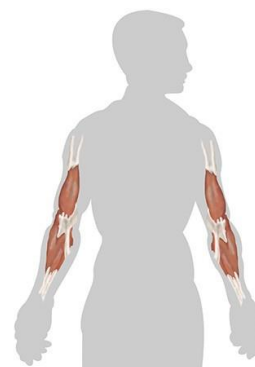
Zneužívanie diuretik môže viesť k obehovému šoku.

Gastrointestinálny systém a obličky

Ďalším dôsledkom zneužívania diuretik môžu byť gastrointestinálne ťažkosti a poškodenie obličiek.

Svaly

V dôsledku straty elektrolytov a dehydratačného účinku diuretik sa môžu vyskytnúť ťažké svalové kŕče.



Svalové kŕče sú náhle a bolestivé mimovoľné svalové kontrakcie.

Mýtus: Káva dehydratuje

Káva je nápoj, nie diuretikum. Káva a iné nápoje obsahujúce kofeín nemajú na organizmus žiadny dehydratačný účinok. Odporúčanie vypiť rovnaké množstvo vody s každou šálkou kávy s cieľom kompenzovať stratu tekutiny nie je vedecky podložené.

Požitie nápojov obsahujúcich kofeín v porovnaní s vodou nespôsobuje významné zvýšenie objemu moču. Je pravda, že kofeín na krátko zvyšuje filtračnú funkciu obličiek, no tento efekt však rýchlo ustupuje. Zloženie moču zostáva po požití kávy nezmenené.

Pravidelná konzumácia nápojov obsahujúcich kofeín je neškodná, ak celková denná dávka neprekročí 300 miligramov kofeínu, čo zodpovedá približne 3 šálkam kávy.



Šálka (125 ml) kávy obsahuje asi 80-120 mg kofeínu. (Obrázok: Getty Images / Daniel Acker)