

M1. Manipulácia s krvou alebo krvnými zložkami

Definícia

Okrem zakázaných látok uvádzaných v Zozname zakázaných látok sú zakázané aj definované metódy doping. Okrem chemickej/fyzikálnej manipulácie vzorky a génového doping sem patrí aj manipulácia s krvou a zložkami krvi, ako aj používanie umelých krvných náhrad (napríklad emulzie perfluórovaných uhl'ovodíkov). Pre zlepšenie okysličovania organizmu sú tieto metódy vo všetkých športoch zakázané počas aj mimo súťaže.



Krvné vaky. (Obrázok: Getty Images / Steve Dunwell)

Úvod

Zlepšenie vytrvalostného výkonu dodávaním cudzej krvi bolo prvýkrát popísané v roku 1947. Vďaka tejto metóde sa zlepšili výkony pilotov, ktorí trpeli vo vysokých nadmorských výškach hypoxiou. V športe sa začala manipulácia s vlastnou alebo cudzou krvou v 80. rokoch 20. storočia a oficiálne je táto metóda doping zakázaná od roku 1985.

EPO vs. krvný doping

V 90. rokoch bola metóda krvného doping nahradená erythropoetínom (EPO). EPO má síce podobný účinok ako krvný doping, no je jednoduchšie aplikovateľné a predstavuje menšie zdravotné riziko. Od roku 2000 je syntetické EPO v moči jasne zistiteľné, čo vyvolalo renesanciu krvného doping. Aj keď je doping cudzou krvou dobre detegovateľný, stále neexistuje priamy dôkaz o autológnom krvnom doping (podanie vlastnej krvi). U vytrvalostných športovcov sa preto zaznamenáva dlhodobý profil jednotlivých zložiek krvi (biologický pas športovca), ktoré by mohli poskytnúť dôkaz o prípadnej manipulácii s krvou.

Krvné banky

V posledných rokoch sa dostalo do povedomia niekoľko krvných bánk v Španielsku a Rakúsku. Stovky športovcov použili tieto banky na odobratie a uskladnenie krvi, ktorá im mala byť krátko pred súťažou vrátená späť do krvného obehu.

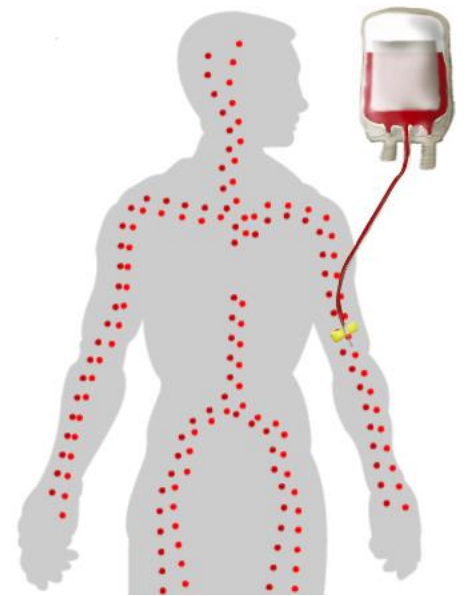
Účinky krvného dopingu

- **vlastná krv**

V prípade autológneho krvného dopingu je športovcovi odobraná krv niekoľko týždňov pred súťažou. Z nej sa červené krvinky (erytrocyty) izolujú a skladujú v chlade. Organizmus športovca medzitým kompenzuje stratu krvi vytvorením nových erytrocytov. Krátko pred súťažou sa uskladnený erytrocytový koncentrát vráti transfúziou späť do krvi športovca, čím sa zvýši celkový počet červených krviniek schopných transportovať kyslík. Tým sa zlepši prívod kyslíka do svalov a zvýši sa aj celková vytrvalosť organizmu.

- **cudzí krv**

Pri dopingu cudzou (homológnou) krvou sa používa erytrocytový koncentrát darcu; ide o rovnaký postup ako pri transfúziách krvi u pacientov s anémiou. Namiesto bežných krvných transfúzií sa môžu použiť aj syntetické náhrady krvi, nosiče kyslíka alebo iné látky schopné transportovať kyslík do tkanív. V závislosti od typu podanej látky dochádza k zvýšeniu príjmu, transportu alebo uvoľňovaniu kyslíka v tele.



Krvný doping je podávaný zväčša transfúziou autológnej (vlastnej) alebo homológnej (cudzej) krvi.

Vlastná alebo cudzia krv sa pred súťažou prenesie do krvného obehu športovca.



Zvýši sa počet červených krviniek, čím sa zlepši prívod kyslíka do svalov.

↑ **množstvo červených krviniek**

↑ **prívod kyslíka**

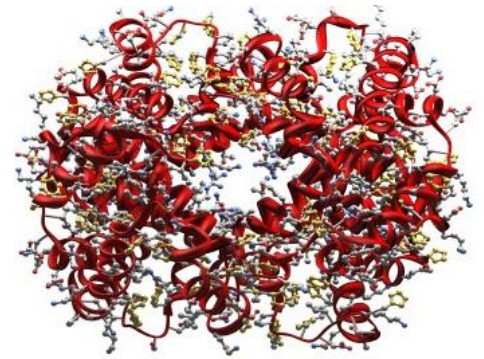
Zaujímavosti

Krvné náhrady

V súčasnosti sa uprednostňujú dva typy syntetických krvných náhrad: emulzie perfluórovaných uhl'ovodíkov (PFC) a roztoky s modifikovaným hemoglobínom (Hb). Oba typy transportujú kyslík z pľúc do jednotlivých buniek a zároveň zabezpečujú spätný transport oxidu uhličitého.

Emulzie PFC sú v niektorých prípadoch dokonca vhodnejšie ako prirodzená krvná transfúzia. Malé PFC micely môžu byť doslova naplnené kyslíkom. Pacienti, ktorí dostávajú PFC transfúzie sú zvyčajne ventilovaní 100% kyslíkom, pretože PFC micely ho dodávajú do buniek dvakrát rýchlejšie ako hemoglobín. Sú 35-krát menšie ako erytrocyty a prenikajú aj do tých najtenších kapilár.

Ak chýba ochranný obal erytrocytu, hemoglobínové tetraméry sa môžu rýchlo rozpadnúť na diméry alebo sa oxidovať na methemoglobín. Z tohto dôvodu sa citlivé Hb proteíny stabilizujú (napr. polymerizáciou alebo zosieťovaním). Takto modifikované hemoglobíny sa transfúziou dostanú do krvi, čím zvýšia schopnosť krvi viazať kyslík.



Tetramér hemoglobínu. (Obrázok: iStock Photo / theasis)

Ovplyvnené športy

Krvný doping zlepšuje vytrvalostný výkon, a preto sa používa najmä v klasických vytrvalostných disciplínach ako je cyklistika alebo beh na lyžiach.

Priama detekcia homológnej krvi

V súčasnosti je detekcia homológneho krvného dopingu pomerne jednoduchá. Prvým a najznámejším prípadom bol americký profesionálny cyklista Tyler Hamilton. Počas jeho priznania v čase aféry Lancea Armstronga vyhlásil, že mal v úmysle použiť doping pomocou vlastnej krvi, čo sa ale nestalo, pretože krvné vaky rôznych športovcov boli zamenené.

Nepriama detekcia autológnej krvi

Pretože ešte neexistuje možnosť priamej detekcie autológneho krvného dopingu, k odhaleniu tohto typu dopingu dochádza väčšinou prostredníctvom policajných vyšetrovaní a priznaní. Okrem toho sa športovcom vo vytrvalostných športoch čoraz častejšie odoberá krv a zaznamenáva sa tak dlhodobý profil jednotlivých zložiek krvi (biologický pas športovca), ktoré by mohli poskytnúť dôkaz o prípadnej manipulácii s krvou.

" Humanplasma " - krvná banka Viedne

Počas vyšetrovania rakúskej polície (SOKO Doping) v roku 2009 sa ukázalo, že viacerí cyklisti, atléti, veslári, bežkári a triatlonisti dostali krvný doping v Humanplasma vo Viedni. Iniciátori tohto dopingu Walter Mayer a Stefan Matschiner boli medzičasom odsúdení, a niekoľko atlétov vrátane Bernharda Kohla, Stefanie Grafa a Christiana Hoffmanna dostali od NADA Austria zakáz činnosti. V roku 2013 sa viacerí profesionálni cyklisti holandského tímu Rabobank priznali, že boli "klientmi" Humanplasma.



V roku 2004 bol americký profesionálny cyklista Tyler Hamilton dvakrát pozitívne testovaný na homológny krvný doping, v dôsledku čoho dostal zákaz činnosti na dva roky. (Obrázok: Keystone / Eric Risberg)

Nežiaduce účinky a následky zneužívania krvného dopingu

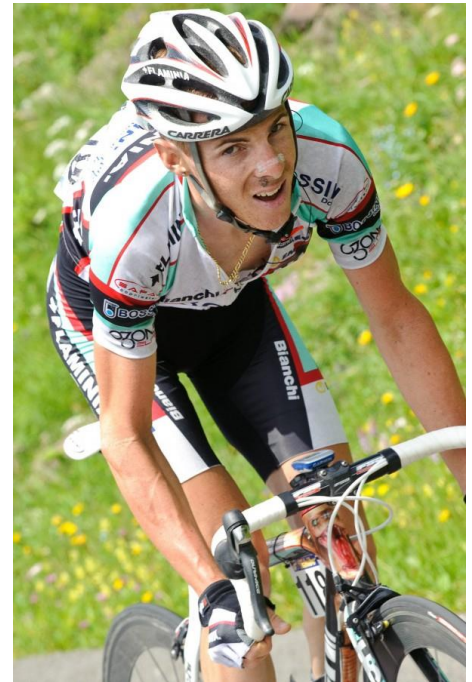
Riziko úmrtia spôsobené nadmernou hladinou hematokritu

Krvný doping a použitie syntetického (rekombinantného) EPO zvyšujú počet červených krviniek. Zvýšenie hematokritu na úroveň okolo 60% a viac, či už externým krvným dopingom alebo prirodzeným procesom (dehydratáciou) so sebou prináša vážne zdravotné riziká. Prietokové vlastnosti krvi sa výrazne zhoršujú, čo vedie k riziku vzniku trombóz (krvných zrazenín), embólií (zrazenina unášaná prúdom krvi) a v najhoršom prípade i k smrti.

Ruská ruleta pri nesprávnom zaobchádzaní s krvnými konzervami

Bolo zdokumentovaných niekoľko prípadov (napr. Tyler Hamilton alebo Riccardo Riccò), kedy bola krv nesprávne odobratá, uskladnená, prepravená alebo transfúzovaná, čo mohlo viesť k život ohrozujúcej sepe (otrave krvi). Pri podávaní cudzej krvi môže dôjsť k ďalším závažným komplikáciám:

- môžu byť prenášané patogény, ktorými mohol byť darca krvi nakazený (vírus hepatitídy alebo vírus HIV)
- môže sa spustiť reakcia na nekompatibilitu krvi a spôsobiť alergický šok, ktorý môže viesť k smrti



V roku 2011 bol taliansky cyklista Riccardo Riccò hospitalizovaný s akútnym zlyhaním obličiek. Neskôr priznal, že si podal autológnu krvnú transfúziu, ktorú uchovával 25 dní v chladničke. (Obrázok: Keystone / EXPA / Sandro Zangrando)

Prípád Fuentes

Dopingový škandál Fuentes, podľa španielskej polície označovaný aj ako "Operación Puerto" je medzinárodnou dopingovou aférou. Gynekológ a bývalý lekársky poradca španielskeho olympijského tímu Eufemiano Fuentes nelegálne predával zakázané dopingové látky športovcom medzinárodnej cyklistickej scény už od roku 2003. Fuentes bol zodpovedný aj za praktizovanie zakázanej metódy krvného dopingu nielen u profesionálnych cyklistov, ale aj u atlétov či futbalistov. Na súde Fuentes priznal, že autológny krvným dopingom "liečil" približne 200 športovcov z rôznych športov.



2013: Španielsky športový lekár Eufemiano Fuentes je odsúdený na jeden rok za pomoc športovcom s autológny dopingom krvi. Zoznam jeho „zákazníkov“ však nebol zverejnený. (Obrázok: Keystone / Fernando Alvarado)