

TÉMA | Genový doping:



TEXT PETR BOŠNAKOV ■ FOTO PROFIMEDIA.CZ

Před časem přišel renomovaný magazín Sport Illustrated s anonymní anketou, která přinesla alarmující výsledky. 98 procent dotázaných sportovců přiznalo: kdyby si byli jisti, že nebudou dopadeni, byli by kvůli vítězství v závodech ochotni dopovat. Přes 51 procent (!) z dotázaných pak odpovědělo, že by se dopingu a vítězství na olympiádě nebránili ani při vědomí toho, že do pěti let na následky použití nedovolených prostředků zemřou. Jejich „pomocníkem“ na cestě do rakve se může v blízké době stát genový doping.

Dobré úmysly a cesta do pekel

Genový doping byl definován jako „**nonterapeutické použití genů, genetických elementů anebo buněk, které mají zvýšit sportovní výkonnost**“. U genového dopingu lze hovořit o pokračování dopingové řady, jejíž historie se začala psát na počátku 20. století. Tehdy se ve sportu objevily první stimulanty fyzického výkonu. Tenkrát se ještě nejednalo o systematický doping, ten přišel v padesátých letech minulého století s vývojem anabolických steroidů. Pak se věci s největší pravděpodobností na základě stranických nařízení chopily především východoevropské země v čele s bývalou Německou demokratickou republikou. A vzhledem k tomu, že detekční metody na odhalení anabolik byly zavedeny do rutinní praxe s velkým zpožděním, rodily se světové rekordy jako na běžícím páse. „**Existuje velmi dobře zpracovaná studie, která ukazuje na vývoj světových rekordů v pěti sportech a několika disciplínách v průběhu dvaceti let,**“ říká Libor Vítek, profesor lékařské chemie a biochemie na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze. „**Díky této studii je názorně vidět, jak rychle vyletěla nahoru křivka světových rekordů v době nástupu anabolických steroidů a jak tato křivka padla dolů ve chvíli, kdy se objevily detekční metody. Pak přišla éra erythropoetinu neboli moderní formy krevního dopingu. A světových rekordů začalo rázem přibývat...**“



Profesor Libor Vítek

Černý dopingový pasažér

U dopingu bezzbytku platí pravidlo, že cesta do pekel bývá dlážděna dobrými, v tomto případě dokonce těmi nejlepšími úmysly. Vzhledem k astronomickým nákladům na vývoj a testy lze totiž s jistotou říci, že snad až na malé výjimky (americká laboratoř Balco, která svého času „krmila“ mimo jiné bývalou hvězdou americké atletiky Marion Jones a světového rekordmana na stovku Tima Montgomeryho) vychází doping z přístupů klasické medicíny. „Anabolické steroidy nebyly rozhodně vyvinuty za účelem pomoci sportovcům podvádět, potřebovali jsme je a stále potřebujeme například pro pacienty s těžkými poruchami výživy,“ konstatuje profesor Vítek. „U krevního dopingu stála u vývoje erythropoetinu úspěšná snaha pomoci pacientům s poruchami ledvin, které neprodukovaly erythropoetin. Pracuje se na vývoji preparátů, které ovlivňují tvorbu myostatínu, tedy bílkoviny negativně ovlivňující tvorbu svalových vláken. Tyto preparáty by bylo možné využít k léčbě vrozených svalových dystrofií. Vývoj v medicíně ale bedlivě sledují i lidé pohybující se ve světě sportu, kteří zavětřili a začali konat jak v případě anabolických steroidů, tak erythropoetinu. U genové terapie a jejího zneužití ve sportu volí či zvolí nejspíš stejný postup.“

Profesor Libor Vítek v této souvislosti uvádí případ britské firmy, která před lety vyvinula preparát genové léčby na bázi erythropoetinu (EPO) s názvem Reoxigen. Klinické výzkumy ale prokázaly, že užívání tohoto léku je spojeno se zvýšením nádorových onemocnění, a jeho vývoj byl zastaven. Existuje však dokladovaný případ trenéra z bývalé NDR, který se přes holandského zprostředkovatele snažil lék získat pro německé atlety. Byl-li to úspěšný pokus, nikdo neví. „Bez vymožeností klasické medicíny, do jejichž vývoje byly investovány stovky milionů dolarů, se doping neobejde. Není to totiž tak, že si někdo řekne, tento gen je zajímavý, takže vyvineme novou léčbu. Ostatně, podobný produkt vám je schopen připravit dobrý molekulární biolog s příslušným vybavením. Rozhodující čas přichází v okamžiku, kdy je nezbytné zjistit, že lék funguje, a zejména že je bezpečný. Přesněji

řečeno, z podstatné části bezpečný, protože žádná z procedur vám negarantuje stoprocentní bezpečnost,“ dodává profesor Vítek.

Možnosti zneužití jsou značné

V roce 2001 zaujala nejen sportovní svět zpráva lékaře Johanna Olava Kosse. Bývalý norský rychlobruslař, mnohonásobný mistr světa, čtyřnásobný olympijský vítěz (z toho tři zlaté získal v roce 1994 na hrách v Lillehammeru), tehdy publikoval – nutno říci neověřené – informace, podle kterých se stala manipulace s geny realitou. Téhož roku pořádala Lékařská komise Mezinárodního olympijského výboru konferenci s názvem Genová léčba a její budoucí dopad na sport. Závěry konference poukazyvaly především na nezbytnost detekce genového dopingu. O dva roky později se genový doping objevil na dopingové listině Mezinárodního olympijského výboru, za další rok pak také na listině Světové antidopingové agentury (WADA). Před začátkem letních olympijských her v Aténách 2004 se v jistých kruzích hovořilo o tom, že se má jednat o poslední hry bez „účasti“ genového dopingu, který se měl do pěti let stát realitou. „Tvrđilo se, že v roce 2008 budou na olympiádě v Pekingu odhaleni první sportovci, kteří použili genový doping. Nestalo se tak. Stejně tomu bylo o čtyři roky později na olympiádě v Londýně. V roce 2013 vyšel na toto téma v renomovaném časopise British Journal of Sports Medicine rozsáhlý materiál, který shrnuje vše o genovém dopingu s tím, že zatím nebyl žádný sportovec přistižen,“ konstatuje profesor Vítek. Přesto se na hrách v Londýně objevil výkon z kategorie neskutečných, který rozvířil debaty o uvedení genového dopingu do sportovní praxe. Šestnáctiletá čínská plavkyně Jie Š'-wen tehdy zaplavala v polohovém závodě na 400 metrů světový rekord. Vzhledem k síle čínského plavání by na věci nebylo nic fascinujícího, kdyby mladá dáma nezvládla předposlední kraulovou padesátku o 13 setin rychleji než nejuspěšnější plavec historie Michael Phelps a na poslední padesátce nenadělila vítěznému Ryanovi Lochtemu 17 setin. Na dotazy spojené s neskutečným výkonem odpovídala Čiňanka ve smyslu, že hodně trénovala.



„Přestože nebyl dosud nikdo s genovým dopingem přistižen, možnosti zneužití genové terapie ve vrcholovém sportu jsou značné,“ říká profesor Vítek. „V této chvíli víme, že ze zhruba 20 000 až 25 000 funkčních genů se jich zhruba pět set dá použít pro genovou léčbu. Z těch lze asi třicet až čtyřicet zařadit do kategorie velkých favoritů pro zneužití ve vrcholovém sportu. Kdybychom se na toto téma bavili před několika lety, tak bych byl schopen vyjmenovat řekněme pět genů. A rozhodně nevyklučuji, že za pár let jich může být ‚zneužitelných‘ možná 200. Jednu část tvoří ty, které jsou zaměřeny na zlepšení svalové síly. Do této kategorie spadá například myostatin či inzulinu podobný růstový faktor IGF-1. Dál se jedná o geny na potlačení bolesti nebo zlepšení prokrvení tkání. A nesmíme zapomenout na geny ovlivňující vytrvalost, zejména metabolické pochody. Ty jsou považovány z hlediska zneužití ve sportu za ‚nejnadějnější‘.“

Genový doping versus detekce

Přestože je genový doping považován za nejvyšší stadium dopingu, podle profesora Vítky nelze jednoznačně určit, jestli, pokud jde o „efektivitu“, předčí anabolické steroidy nebo krevní doping, protože se nacházíme ve stadiu odhadů.

Princip genového dopingu je založen na dodání příslušného genu neboli dědičné informace do těla sportovce. Pomocí moder-

Bývalý norský rychlobruslař Johann Olav Koss pustil v roce 2001 do světa zprávu, že manipulace s geny se stala realitou (v pozadí na foto vlevo).



Bývalé hvězdy amerického i světového atletického nebe Marion Jones a Tim Montgomery.

CHCETE SHODIT NADBYTEČNÁ KILA A NEBÝT NA NIKOM ZÁVISLÍ?

Právě pro Vás je určen program **Sportvital Nutrition**

Chcete mít osobního kouče na zdravý životní styl?

Chcete si jen prostě hlídat kalorický příjem a energetický výdej?

Nebo byste navíc ocenili informace, zdali ve Vašem jídelníčku něco nechybí, nebo naopak nepřebývá?

Více informací na www.sportvital-nutrition.cz

Available on the **App Store**

Kde získat aplikaci?

Google play

ních technik molekulární a buněčné biologie je často možné prokázat, že takto vpravený produkt do těla sportovce není stoprocentně identický s produktem vlastní DNA. Podle profesora Vítky je detekce genového dopingu závislá na jeho typu a tvrzení, podle kterého je nutné nejdřív odhalit genový doping a až pak začít pracovat na detekci, není zcela pravdivé. „Když aplikujete gen produkující erythropoetin pomocí virového vektoru do svalové tkáně, buňka nezačne produkovat erythropoetin v ledvinách, ale ve svalu. Po odebrání vzorku moči není komplikované zjistit, jestli sportovec dopoval. Erythropoetin produkovaný ve svalu se liší od toho, který je produkován klasickou cestou v ledvinách. Tento druh genového dopingu se považuje právě vzhledem k snadnosti detekce za málo pravděpodobný.“

V jednom ze svých článků profesor Vítek píše o látkách, které představují ideální nástroj genového dopingu, protože umožňují selektivní nárůst svalové hmoty vybraných svalových skupin při prakticky nulovém riziku odhalení.

„Když se gen selektivně aplikuje například do bicepsu, jediná možnost, jak odhalit genový doping, je biopsie svalu. To je ovšem v rozporu s lékařskou etikou a nevěřím tomu, že to bude někdy povoleno.“

Vzhledem k tomu, že bez detekčních metod nelze určit funkčnost léčby, platí, že s vývojem léčby se zároveň vyvíjejí metody detekce. Nicméně vzhledem k tomu, že vývoj není směřován na zneužití genové léčby, zaostává v tomto směru diagnostika ve sportovní medicíně za vývojem. Ostatně stejné to bylo u anabolických steroidů či krevního dopingu. „Problém genového dopingu spočívá v tom, že se rozpadá na řadu podskupin, a metody detekce tak budou u každé podskupiny odlišné. Bude to proto velmi složité,“ dodává profesor Vítek.

Životně důležitá prevence

Vzhledem k potěšujícímu faktu, že zatím nebyl žádný sportovec přistižen po užití genového dopingu, je otázka, jestli se mají v oblasti sportovní medicíny vynakládat nemalé prostředky na vývoj detekčních metod. Podle profesora Libora Vítky je otázka důkladného výzkumu genové terapie životně důležitá, protože se jedná o neprozkoumanou oblast s obrovskými potenciálními riziky. „Dokonce i u smrtelných onemocnění se Evropa a USA chovají v otázce genové terapie mimořádně obezřetně. Pokud vím, v Evropě je zatím schválen jen jeden takový lék, zatímco v USA je jich jedenáct. Genová terapie skutečně pomáhá, v souvislosti s ní však existují i případy úmrtí, takže stále není součástí standardní léčby.“

Jak navíc ukazují výzkumy, například při systémovém podávání IGF-1 (Insulin-like Growth Factor) hrozí poškození srdečního svalu. Soustavné podávání IGF-1 s sebou nese i vysokou pravděpodobnost nádorového onemocnění a negativně ovlivňuje



Victor Conte a jeho laboratoř BALCO krmili a odrovnali nejzářivější sportovní hvězdy.

dlouhověkost. „U genetického dopingu nejde o pilulku, kterou spolknete a zapijete vodou. Gen je třeba odborným způsobem zabudovat do genetické výbavy každé buňky nebo buňky svalu. K tomu se nejčastěji využívá virový vektor,“ vysvětluje profesor Vítek s tím, že právě virus způsobuje značné problémy. „Většinou je imunogenní, vyvolává tvorbu protilátek, aplikace může vést k nádorovým onemocněním. To všechno nelze odfiltrovat někde na stole, nezbytné jsou obří studie.“

Profesor Vítek se brání bližší „identifikaci“ sportů, na které by mohl genový doping cílit. Souhlasí však s tím, že vzhledem k astronomickým částkám, které je nezbytné investovat do výzkumu, vývoje a detekce, není příliš pravděpodobné, že by genový doping fungoval v malých sportech, jako je například sáňkování či curling. Po zhroutilí východního bloku, ve kterém měl doping na starosti stát a strana (je otázkou, jak je na tom v tomto ohledu Čína), je proto vcelku pravděpodobné, že se genový doping zaměří na sporty,

ve kterých se točí největší peníze. V první řadě se v této souvislosti hovoří vedle atletiky o americkém fotbalu, basketbalu či baseballu. Zejména poslední tři sporty se „musí“ v USA vyrovnávat s malým zájmem dopingových komisařů.

Další posun možný

Je otázkou, zdali případným využitím genového dopingu nepovolené zvyšování výkonu sportovce končí, nebo se může objevit ještě vyšší forma. „Záleží na tom, z jakého hlediska se na to díváte. Je to na odbornou diskusi,“ říká profesor Vítek. „Jak už bylo řečeno, lidský organismus obsahuje něco přes 20 000 genů kódujících funkční proteiny. Do toho máme řadu dalších, regulujících tyto funkční geny, o jejichž plném významu však zatím víme příliš málo. Dovedu si představit, že se lze v oblasti genové terapie, tím pádem i genového dopingu, posouvat ještě dál. Ale tady se bavíme hypoteticky o budoucnosti.“

Zůstaňme tedy zatím u přítomnosti, přesněji řečeno u krav a myší. U piemontských a belgických modrých krav se už před pětadvaceti lety zjistilo, že mají vrozenou mutaci genu pro myostatatin. Díky této mutaci vykazují enormní nárůst svalové hmoty při maximálním snížení obsahu tuku. Výzkumné laboratoře pochopitelně zavětrily.

Další důkazy toho, že genová terapie může být zneužita ve sportu, přinesly studie mladých myší. Když byl do jejich svalů vpraven gen pro IGF-1, vykazovali vybraní jedinci svaly o 15 až 30 procent větší než ostatní myši. Jiným hlodavcům byl gen IGF-1 injekčně aplikován jen do jedné nohy. Po osmítýdenním tréninku měla tato končetina v porovnání se zbylými dvojnásobně množství svalové hmoty. Jak velká je šance, že se výsledky těchto výzkumů objeví ve sportu? Těžko říct, snad jen tolik, že doping byl, je a nejspíš i bude... ■

inzerce