

# Potraviny živočišného původu – zdroj endokrinních modulátorů

MVDr. Jiří Drápal, Ph.D.<sup>1</sup>, MVDr. Jiří Bureš<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ústřední veterinární správa Státní veterinární správy

<sup>2</sup>Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv Brno

Sdělení se týká problematiky použití veterinárních léčivých přípravků (především syntetických hormonů), včetně zákazu jejich použití jako stimulatorů růstu hospodářských zvířat, uvádí též možné případy aplikace veterinárních léčiv s účinkem na endokrinní regulaci. Zvláště podává informace o systému monitorování přítomnosti reziduí a kontaminantů v potravinách a surovinách živočišného původu prováděného veterinární správou.

**Klíčová slova:** potraviny, rezidua, hormony, veterinární kontrola.

## Food of animal origin – the source of endocrine disruptors

This article concerns the issue of the use of veterinary medicinal products (primarily synthetic hormones), including a ban of their use as livestock growth promoters and also states possible cases of application of veterinary medicines with the effect on the endocrine regulation. In particular, information is provided about the system of monitoring of residues and contaminants in food and raw tissues of animal origin carried out by the veterinary administration.

**Key words:** foodstuffs, residues, hormones, veterinary inspection.

## Úvod

Mezi „endokrinní modulátory“ (z angl. „endocrine disruptor compounds“, EDC) se řadí skupiny dosud ne přesně vymezených farmakologicky aktivních chemických látek, které narušují hormonální systém lidského těla. Všeobecně se uvádí, že mezi endokrinní modulátory lze zařadit například těžké kovy, ftaláty, nebo již řadu let nepoužívané chlorované pesticidy (DDT, HCB, chlordan, toxafen, γ-HCH a jiné organochlorové sloučeniny), polychlorované bifenyly (PCB), bromované zpomalovače hoření (BFR) nebo dioxiny (polychlorované dibenzo-p-dioxiny, PCDD) a polychlorované dibenzofurany (PCDF). Xenobiotika se vyskytují v prostředí, v předmětech běžného užívání a mohou být obsaženy i v potravinách. Narušují nejen endokrinní funkce, ale mohou ohrozit i stav imunity, stejně jako podpořit vznik zhoubných nádorů (1). Expozice dětí mohou

nastat jak transplacentárně, tak i konzumací mateřského mléka (2), zvláště v případě vystavení matky lipofilním organochlorovaným sloučeninám. Také rezidua syntetických hormonů nebo některých nepovolených léčiv, pokud by byly nedovoleně použity u zvířat určených pro produkci potravin, mohou zasáhnout do hormonální regulace a ohrozit zdraví člověka. Zbytky veterinárních léčiv jsou v důsledku předchozí léčby hospodářských zvířat obsaženy v živočišných produktech, rezidua pesticidů jsou po ošetření rostlin přítomny v rostlinném krmivu, nesprávné použití biocidů v prostředí zvířat může kontaminovat jejich tkáně a produkty, toxické chemické prvky a organochlorové sloučeniny pochází z vnějšího prostředí a také mohou vstupovat do potravinového řetězce.

Kontrolou reziduí a kontaminantů (cizorodých látek) u živých zvířat a v potravinách ži-

vočišného původu se v oblasti veterinární péče zabývá úsek (chemické) bezpečnosti potravin.

## Hormony ve veterinární praxi – možná rezidua ve tkáních hospodářských zvířat

Obzvláště kontrolovanou skupinou látek jsou nepovolená nebo zakázaná veterinární léčiva a léčiva s přísným vymezením jejich použití. Již od roku 1981 platila směrnice (3), která zakazovala používání látek s hormonálním účinkem pro podporu růstu hospodářských zvířat. Příkladem těchto růstových stimulatorů jsou 17-β-estradiol, včetně jeho esterických derivátů, testosteron, progesteron, zeranol, trenbolon acetát a melengestrolacetát (MGA). Zákaz se vztahuje na členské státy Evropské unie (EU) a také na dovoz zvířat a potravin živočišného původu ze třetích zemí. Právním nástrojem je v současné době směrnice 96/22/ES, v platném



KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA: MVDr. Jiří Drápal, Ph.D., j.drapal@svs.cz  
Ústřední veterinární správa Státní veterinární správy  
Slezská 100/7, 120 56 Praha 2

Cit. zkr: Pediatr. praxi. 2016; 17(6): 367–369  
Článek přijat redakcí: 26. 8. 2016  
Článek přijat k publikaci: 5. 10. 2016

znění (4), která nahradila výše zmíněnou směrnici. Evropský parlament a Rada potvrdily dosavadní zákaz použití hormonálních látek pro podporu růstu u hospodářských zvířat a navíc novelou směrnice (5) zcela zakázaly jakékoliv použití 17- $\beta$ -estradiolu u hospodářských zvířat. V případě beta-sympatomimetik je použití možné výhradně k léčbě zvířat ke zmírnění kontrakcí dělohy u krav při porodu a u koňovitých. Česká republika a ostatní členské státy EU respektují úplný zákaz používání látek s hormonálním nebo tyreostatickým účinkem a beta-agonistů pro stimulaci užitkovosti. Zákon o veterinární péči (6) uvádí, že doplňkové látky a léčivé přípravky, které mají hormonální, tyreostatický nebo beta-adrenergní účinek nesmí být volně uváděny do oběhu a podávány zvířatům, jejichž produkty jsou určeny k výživě lidí. Lze podávat jen léčivé přípravky, které byly vyrobeny a uvedeny do oběhu v souladu s veterinárním zákonem a zákonem o léčivech (7). V případě potravinových zvířat mohou být použita pouze taková léčiva, která obsahují farmakologicky aktivní látky, u kterých proběhlo kladné toxikologické hodnocení za účelem stanovení jejich maximálního limitu reziduí (MLR) a jsou uvedeny v seznamu povolených látek. Toxikologické hodnocení se povinně provádí také u doplňkových látek v krmivech. Chovatel může uvádět na trh pouze zvířata, kterým nebyly podávány nepovolené nebo zakázané látky nebo přípravky. K zakazu používání některých látek s hormonálním nebo tyreostatickým účinkem a beta-sympatomimetik v chovech zvířat a jejich výjimečnému použití se blíže vyjadřuje vyhláška č. 291/2003 Sb. (8). Zde se také uvádí, že hospodářská zvířata, v nichž jsou obsaženy syntetické hormonální látky anebo u nichž byla stanovena přítomnost těchto látek, nelze uvádět do oběhu nebo porážet k lidské spotřebě.

Riziko zneužívání hormonálních látek nebo jiných stimulantů užitkovosti je v České republice velice nízké, k čemuž přispívá řada faktorů, včetně úrovně a organizace veterinárního dozoru. Je na místě připomenout, že zneužití hormonálních látek k účelům zvyšování užitkovosti hospodářských zvířat je v České republice předmětem úpravy v trestním zákoníku a je trestným činem (9).

### Zdravotní nezávadnost potravin (chemická bezpečnost) z pohledu veterinární správy

Ústřední veterinární správa Státní veterinární správy vydává každoročně „Plán pravidelného

sledování (monitorování) reziduí a látek kontaminujících v potravinovém řetězci“. Účelem plánu je zjišťovat přítomnost škodlivin - reziduí látek s anabolickým účinkem a nepovolených látek, veterinárních léčivých přípravků, látek kontaminujících životní prostředí (těžkých kovů, průmyslových znečišťujících látek), pesticidů a jiných látek uvedených v příloze č. 1 k vyhlášce (8). V případě zjištění přítomnosti látek, jejichž používání je zakázáno, stejně tak zjištění nevhodujících koncentrací reziduí (nad stanovené MLR) u povolených léčiv a pesticidů nebo při zjištění nadlimitního obsahu kontaminantů (nad stanovené maximální limity) v surovinách a potravinách živočišného původu, veterinární správa nařizuje opatření, jejichž cílem je zabránit ohrožení spotřebitele a životního prostředí.

### O čem svědčí výsledky vyšetřování

V rámci monitoringu se případná rezidua zakázaných syntetických hormonů vyšetřují u živých zvířat (krev, moč, mléko a nověji i srst, peří) a u porážených zvířat (maso a orgány). Prozatím nebylo použito zakázaných hormonálních látek v České republice nikdy prokázáno, jak uvádí zprávy „Kontaminace potravinového řetězce cizorodými látkami“ zveřejňované na webových stránkách Státní veterinární správy (10). Každoročně jsou sice ojediněle zjišťovány zvýšené hladiny přirozených hormonů, kde však podrobnějším šetřením a konfirmačními analýzami dokazujeme, že jsou důsledkem např. působení pohlavních hormonů u kryptorchidů u prasat nebo při neodhalené březosti před porážkou u skotu, stresu u zvířat při porážení nebo při odběru vzorků u živých zvířat.

Z historie monitoringu reziduí a kontaminantů (cizorodých látek) je nutné zmínit, že byla období (80. a 90. léta 20. století), kdy musela veterinární správa konfiskovat velká množství surovin živočišného původu (masa, vajec, mléka), ale také utrácet velké počty hospodářských zvířat pro jejich kontaminaci chlorovanými pesticidy (suma DDT, HCB,  $\gamma$ -HCH), průmyslovými látkami (PCB), později též těžkými kovy (Cd, Pb, Hg), případně rezidui zakázaných léčiv pro zvířata určená pro produkci potravin (např. chloramfenikol, nitrofurany). Například polychlorované bifenylly (PCB) patřily k nejvýznamnějším znečišťujícím látkám v zemědělství, zvláště v živočišné výrobě (11). Práce z humánní oblasti z tohoto období

sice nepotvrzují na základě měření obsahu polychlorovaných uhlovodíků (PCB a dioxinů) předpoklad přímého vztahu nadměrné kontaminace mateřského mléka z kontaminovaných potravin v oblasti střední Evropy (12), ale prokázaly lokální rozdíly v kontaminaci mateřského mléka podle zátěže v dané oblasti související s profesionální expozicí nebo celkovou zátěží prostředí v důsledku průmyslové výroby ve spojitosti s PCB (13). Přesto lze příjem kontaminovaných potravin v těchto lokalitách považovat za významný.

Ministerstvo zdravotnictví postupně od poloviny 80. let minulého století, cestou směrnic a rozhodnutí Hlavního hygienika ČR, snižovalo národní limity PCB z původních hodnot 1,5 mg/kg<sup>-1</sup> tuku (tj. 1 500 ng/g<sup>-1</sup> tuku) pro maso skotu a 0,7 mg/kg<sup>-1</sup> tuku (tj. 700 ng/g<sup>-1</sup> tuku) pro maso prasat, přes nejvyšší přípustná množství v mase hovězím 700 ng/g tuku a v mase vepřovém 500 ng/g<sup>-1</sup> tuku až na maximální přípustné limity PCB pro maso hovězí, vepřové a drůbeží 200 ng/g<sup>-1</sup> tuku platných jako národní limit do konce roku 2011 (limity byly stanoveny pro sumu šesti indikátorových kongenerů + kongener PCB 118). Evropská komise nařízením Komise (14) vydala s platností od 1. ledna 2012 pro PCB bez dioxinového efektu NDL-PCB (suma šesti indikátorových kongenerů PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153 a PCB 180) pro maso vepřové, hovězí, drůbeží, mléko a mléčné výrobky a vejce maximální limit 40 ng/g<sup>-1</sup> tuku.

Měření obsahu NDL-PCB za roky 2009–2011 a za rok 2012 prokázalo průměrné koncentrace v mase skotu v rozpětí 6,13–10,34 ng/g<sup>-1</sup> tuku, v mase prasat v rozpětí 5,48–8,02 ng/g<sup>-1</sup> tuku. Pořadí zastoupení průměrných hodnot jednotlivých kongenerů bylo u výše chlorovaných PCB 153 > 138 > 180. Kongenery s nižším počtem atomů chloru (PCB 118, 52, 101 a 28) byly v nízkých koncentracích nebo pod mezí stanovitelnosti (LOQ – 0,6 ng/g<sup>-1</sup>) (15).

Z hlediska trendu obsahu chemických škodlivin v surovinách a potravinách živočišného původu, ale i v krmivu pro hospodářská zvířata, je situace výrazně příznivější než tomu bylo v 90. letech minulého století. V současné době mohou nastat spíše problémy s látkami dosud nesledovanými z důvodu dosavadního neprokázání jejich škodlivosti nebo nedostatku údajů pro hodnocení rizika. Také je teoreticky možné, že případné podvodné praktiky by mohly být natolik sofistikované, že např. při

míchání „koktejlů“ ze syntetických hormonů s anabolickým účinkem budou použity směsi látek v nízkých koncentracích, které jsou pod mezí stanovitelnosti analytických metod pro jednotlivé látky, a tudíž by nebylo možné ilegální aplikaci hospodářským zvířatům analyticky prokázat. Pro detekci zakázaných látek, nebo látek s přísně vymezeným užitím používáme proto nejmodernější analytickou techniku plynové a kapalinové chromatografie s hmotovou detekcí a další vysokorozlišovací techniky (LC-MS/MS, GC-MS/MS, HRGC/HRMS). Součástí aktivit Státní veterinární správy je rovněž vývoj nových, stále účinnějších metod, včetně možnosti využití alternativních matric, které

umožňují například hodnocení reziduí s delším časovým odstupem od podání látky, odlišení fyziologického pozadí od použití syntetických hormonů a další výhody.

## Závěr

Potraviny živočišného původu jako případný zdroj chemických farmakologicky aktivních látek a těžkých kovů jsou v České republice pod přísným systematickým dozorem. Potraviny uváděné zde na trh splňují v naprosté většině současné limity, pokud jde o přítomnost cizorodých látek. Riziko zneužívání hormonálních látek k růstově stimulačním účelům je v České republice v současné době minimální. Problematika endokrin-

ních modulátorů je však velice rozsáhlá a komplexní. Negativní účinky v organismu mohou látky vyvolávat například až díky potencování svých účinků ve směsích s dalšími látkami a izolované hodnocení samotné látky nemusí takové účinky identifikovat. Člověk je vystaven působení chemických škodlivin, včetně endokrinních modulátorů, z řady zdrojů, včetně potravin rostlinného a živočišného původu, vody, životního prostředí, z domácího prostředí, z humánních léčivých přípravků nebo z kosmetických výrobků. Problém nelze vidět jednostranně, je třeba ho řešit formou dlouhodobých opatření, doplnit potřebné vědecké důkazy a spolupracovat v souladu s principy politiky „Jedno zdraví“.

## LITERATURA

1. De Rosa CT, Pohl, Hana R, Bencko V, Richter P, Jones DE. Zdravotní rizika xenobiotik ovlivňujících endokrinní systém. (1.) Ekologické aspekty a mechanismus jejich působení, Praktický lékař. 2001; 81(9): 490–494.
2. De Rosa CT, Pohl, Hana R, Bencko V, Richter P, Jones DE. Zdravotní rizika xenobiotik ovlivňujících endokrinní systém. (2.) Důsledky pro zdraví člověka a strategie prevence, Praktický lékař. 2001; 81(11): 619–623.
3. Council Directive 81/602/EEC of 31 July 1981 concerning the prohibition of certain substances having a hormonal action and of any substances having a thyreostatic action OJ. L 222, 7. 8. 1981, p. 32–33.
4. Směrnice Rady 96/22/ES o zákazu používání některých látek s hormonálním nebo tyreostatickým účinkem a beta-sympatomimetik v chovech zvířat a o zrušení směrnic 81/602/EHS, 88/146/EHS a 88/299/EHS, Úř. věst. L 125, s. 0003-0009.
5. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/97/ES, kterou se mění směrnice Rady 96/22/ES o zákazu používání některých látek s hormonálním nebo tyreostatickým

- účinkem a beta-sympatomimetik v chovech zvířat, Úř. věst. L 319, s. 0009–0011.
6. Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), Sbírka zákonů, částka 57/1999.
7. Zákon č. 378/2007 Sb., o léčivech a o změnách některých souvisejících zákonů (zákon o léčivech), Sbírka zákonů, částka 115/2007.
8. Vyhláška č. 291/2003 Sb., o zákazu podávání některých látek zvířatům, jejichž produkty jsou určeny k výživě lidí, a o sledování (monitoringu) přítomnosti nepovolených látek, reziduí a látek kontaminujících, pro něž by živočišné produkty mohly být škodlivé pro zdraví lidí, u zvířat a v jejich produktech, Sbírka zákonů, částka 98/2003.
9. Zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákoník v platném znění, Sbírka zákonů, částka 11/2009.
10. Webové stránky SVS: dokumenty a publikace. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/svs/portal/dokumenty-a-publikace/>

11. Drápal J. Polychlorované bifenylly – je nutné si je připomínat. Veterinářství 11/2012; 62, s. 712–717, ISSN 0506 8231
12. Bencko V, Skulová Z, Krečmerová M, Djien Liem AK. Selected polyhalogenated hydrocarbons in breast milk. Toxicology Letters 1998; 97, 98: 341–345.
13. Bencko V, Černá M, Jech L, Šmíd J. Exposure of breast-fed children in the Czech Republic to PCDDs, PCDFs, and dioxin-like PCBs. Environmental Toxicology and Pharmacology. 2004; 18: 83–90.
14. Nařízení Komise (EU) č. 1259/2011, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity pro dioxiny, PCB s dioxinovým efektem a PCB bez dioxinového efektu v potravinách, Úř. věst. L 320, 18–23.
15. Drápal J, Hedbávný P, Malena M, Rosmus J, Střechová V. The results of monitoring non-dioxin-like PCBs in beef and pork in the Czech Republic; Maso International 3, 2013, 1, p. 67–71, ISSN 1805-5281, 1805-529X (online).