

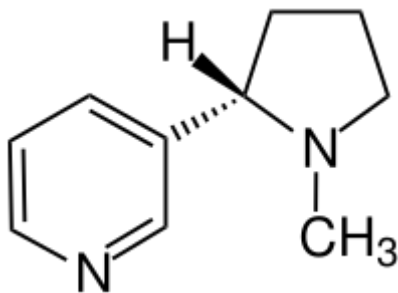
## Tabákové výrobky a nikotin

Při spalování tabáku v tabákových výrobcích se do okolí uvolňuje řada polutantů. Tabákový kouř obsahuje více než 4 000 toxických substancí. Z této široké škály je u více než 40 látek prokázán karcinogenní účinek. Kouření cigaret je u lidí spojováno především s rakovinou plic. Mimo jiné bylo prokázáno i poškození DNA orofaryngeální sliznice u psů, kteří byli vystaveni cigaretovému kouři. Zmíněné poškození DNA má za následek rakovinné bujení.

Nikotin, hlavní účinná látka tabákových výrobků, je obsažen v široké škále tabákových produktů, jako jsou například klasické cigarety a cigaretové nedopalky, IQOS, e-liquid, žvýkací tabák, nikotinové náplasti, nikotinové žvýkačky a v neposlední řadě i tabák do vodní dýmky.

### *Toxikinetika a mechanismus účinku*

Nikotin (Obr. 1) je psychoaktivní alkaloid, který se z tabákových výrobků do organismu vstřebává inhalačně, přes trávicí soustavu a přestupem přes sliznice nebo kůži. Jeho vstřebání do organismu je závislé na pH prostředí. V kyselém prostředí se prakticky nevstřebává, ale se zvyšujícím se pH se rychlost jeho vstřebávání zvyšuje. Z tohoto důvodu nikdy během terapie nepodáváme antacida. Ke vstřebání dochází až ve střevech, kde je pH vyšší. V organismu působí na nikotinové acetylcholinové receptory (NACHR). Ty můžeme najít v centrálním nervovém systému, míše, dření nadledvin a v chemoreceptorech karotidy a aorty. Na těchto receptorech umístěných na postsynaptických membránách nikotin působí jako agonista, v důsledku čehož se zvýší propustnost pro sodné a draselné ionty během depolarizace a následné excitace. Dále vyvolá stimulaci neuromuskulárních spojení a kosterního svalstva a působí jako centrální gangliomimetikum, tedy stimuluje sympatická i parasympatická ganglia. V neposlední řadě stimuluje chemoreceptory, takzvané „triggery“, které jsou zodpovědné za indukci zvracení. Nízké dávky nikotinu organismus stimuluje, vysoké pak způsobují přetrvávající depolarizaci a blokádu nikotinových receptorů. Nikotin je z organismu vylučován ledvinami a nevstupuje do enterohepatálního cyklu. U lidí je kompletně vyloučen za 16 hodin. Nižší pH moči usnadňuje a urychluje jeho vylučování.



Obr. 1 Strukturální vzorec molekuly nikotinu

#### *Klinické příznaky*

Klinické příznaky a jejich první projevy vždy závisí na přijaté dávce. Běžně je pozorujeme do 15 minut, mohou se ale dostavit prakticky okamžitě po pozření. V důsledku stimulace dechového centra v prodloužené míše pozorujeme tachypnoe. V důsledku stimulace parasympatiku pak salivaci, zvracení a průjem.

Nízké dávky vyvolají třes, inkoordinaci, slabost, zvracení, poruchy zraku a sluchu a svalové záškuby. Dále také bradykardii (v důsledku stimulace n. vagus) a periferní vazokonstrikci.

Vysoké dávky působí depresi, v důsledku blokace autonomních ganglií dilataci cév a hypotenzi. Vzestupná paralýza může vést ke smrti v důsledku zástavy dechu. Z důvodu stimulace sympatických ganglií bývá pozorována hypertenze a tachykardie. Stimulace n. vagus vede ke komorové fibrilaci srdce.

Přijatý nikotin již v množství 1–2 mg/kg u zvířat vyvolá klinické příznaky. Klinické příznaky můžeme pozorovat i u zvířat, která mají v krevním séru 200 ng/ml nikotinu. U malých psů je nebezpečné požití už jedné cigarety, které u nich vede v lepším případě k projevu klinických příznaků, v horším případě k úhynu.

LD<sub>50</sub> pro psa a kočku = 10–50 mg/kg ž. hm.

#### *Diagnostika a diferenciální diagnostika*

Antemortem odebíráme k laboratornímu vyšetření krev, zvratky, obsah zažívacího traktu a moč. Laboratorně pak pomocí spektrofotometrie nebo kapalinové chromatografie měříme koncentraci nikotinu v krevním séru. Postmortem odebíráme játra a ledviny.

Diferenciálně je třeba odlišit otravu strychninem, metylxantiny, tremorgenními mykotoxiny, organofosfáty a karbamáty a další otravy.

#### *Terapie a prognóza*

Nejdříve podáme emetika, nebo provedeme laváž žaludku. Poté podáme aktivní uhlí. Nikotin sice nevstupuje do enterohepatálního oběhu, ale vstřebává se ve střevech, čemuž zabráníme podáním aktivního uhlí. Dále podáme v infuzi tekutiny a pro urychlení vylučování můžeme podat i látky okyselující moč. Je důležité průběžně monitorovat srdeční činnost a krevní tlak, někdy je nutno napojit pacienta na kyslíkovou podporu. Při výskytu křečí podáme diazepam nebo barbituráty.

Kvůli kyselému pH se nikotin vstřebává až ve střevech, což nám poskytuje čas na terapeutická opatření. Pokud bychom v žaludku zvýšili pH, mohl by se nikotin vstřebat dříve.

Je znám antagonist nikotinových receptorů mecamylamin hydrochlorid, obsažený v přípravku Inversine Tablets (Targacept). Jeho užití u zvířat zatím nebylo zaznamenáno, používá se pouze v humánní medicíně a je dostupný pouze ve formě tablet.

Pokud pacient přežije první 4 hodiny, pak je prognóza pozitivní.

#### *Pitvné a histologický nález*

Při pitvě není zjišťován žádný specifický nález. Histologické vyšetření prokáže anoxii a kongesci orgánů.

#### *Zástupci tabákových výrobků a jejich nebezpečí*

##### *Tabákové cigarety*

Jedna klasická cigareta (obr. 2) obsahuje dle typu 9 – 30 mg nikotinu. Při inhalaci dýmu se nevstřebá celá dávka, ale pouze 0,5 – 2 mg. Proto je tak markantní rozdíl mezi tím, když domácí mazlíčci inhalují výpary, nebo z nepozornosti majitele zkonsumují část obsahu krabičky s cigaretami.

Snadno a po domácku lze zlikvidovat mšice použitím insekticidu domácí výroby, který je založen na přípravě odvaru z cigaret (vylouhování cigaret ve vodě). Tento roztok se pak aplikuje na rostliny. Hrozí ale jeho pozření domácími mazlíčky



Obr. 2 Cigarety

s tím nebezpečím, že tekutina projde trávicím traktem poměrně rychle a následně se rychle vstřebá.

Na pozoru je ale třeba být, i co se cigaretových nedopalků (obr. 3) týče. Zvířata na ně mohou narazit prakticky kdekoliv (na procházce parkem nebo městem, na zastávkách i na plážích). Mají sice hořkou chuť, ale obsahují nikotin v takovém množství, že požití již několika kusů může vyvolat klinické příznaky.



Obr. 3 Cigaretové nedopalky

#### *Elektronické cigarety a jejich náplně*

Všechny náplně do elektronických cigaret musí obsahovat informace o dávkách nikotinu a jeho příjmu při užívání za běžných či předvídatelných podmínek. Množství nikotinu je poměrně rozdílné a závisí jednak na výrobci a jednak na konkrétním druhu náplně. Pohybuje se v koncentracích 0, 3, 6, 9, 12, 16 a 18 mg/ml. Legislativa omezuje množství nikotinu v tekutinách, které nesmí být vyšší než 20 mg/ml. Členské státy Evropské unie pak musí zajistit, aby tekutina obsahující nikotin byla uváděna na trh pouze ve specifických nádobách nepřekračujících objem 10 ml a aby zásobníky nebo nádržky cigaret nepřekračovaly objem 2 ml.

E – liquids (obr. 4) můžeme rozdělit na několik základních skupin:

- **0 mg, bez nikotinu** – určeny pro kuřáka, který se chce odnaučit kouřit, postupně přechází z vyššího obsahu nikotinu na nižší a nakonec na tento beznikotinový. Druh 0 mg je vhodný i pro ty, kdo chtějí e-kouřit a přitom nechtějí nikotin.



Obr. 4 Náplně do elektronických cigaret

- **3–6 mg = S, velmi nízká** – pro kuřáka, který kouří lehké cigarety nebo vykouří odhadem 1-5 cigaret denně.
- **9–12 mg = M, střední** – pro kuřáka, který kouří středně těžké cigarety nebo vykouří zhruba 13 cigaret denně.
- **16–18 mg = H, vysoká** – pro kuřáka, který kouří těžké cigarety nebo vykouří krabičku cigaret a více denně.

Jednotlivé koncentrace nikotinu může uživatel libovolně kombinovat, čímž se otevírá možnost namíchat si směs s takovým množstvím nikotinu, které není komerčně dostupné.

#### *Žvýkáci tabák*

Jedná se o nasušené listy tabáku, které jsou nařezány a ochuceny sladkým roztokem. Po jeho vložení do úst se pomocí žvýkání rozmělnuje. Tím vznikají specificky zbarvené sliny, kterých se uživatel zbavuje typickým odplivnutím. Jedno balení obsahuje běžně 15–20 g žvýkáciho tabáku. Složení výrobku ale bývá odlišné v závislosti od výrobce, běžně se jedná o směs, která obsahuje 1/3 tabáku a 2/3 ostatních příměsí. Tyto směsi často bývají ochuceny a aromatizovány, což může lákat zvířata ke konzumaci.

#### *Šňupací tabák*

Tento výrobek byl oblíbený především v minulém století, ale své místo má na trhu i v dnešní době. Jedná se o prášek vznikající rozdrčením nasušených listů tabáku. Často bývá aromatizovaný.

#### *Nikotinové žvýkačky*

Jsou dostupné v různých variantách lišících se dle množství obsaženého nikotinu. Ze žvýkaček během žvýkání dochází k uvolnění nikotinu. Do krve se ale vstřebá jen asi polovina celkového nikotinu, který žvýkačka obsahuje. Nejčastěji jsou na trhu zastoupeny výrobky obsahující 2–4 mg nikotinu v jednom kuse. Žvýkačky se prodávají ve větších baleních, hrozí tedy nebezpečí požití většího počtu, tedy i většího množství nikotinu.

#### *Nikotinové pastilky / mikrotablety*

Tyto výrobky (obr. 5) působí podobně jako nikotinové žvýkačky s tím rozdílem, že jsou volně rozpustné a není třeba je žvýkat. V ústech se rozpustí za 20–30 minut. Nikotin se následně vstřebává skrze sliznici dutiny ústní. Z celkového množství uvedeného na obale se do organismu vstřebá zhruba



Obr. 5 Nikotinové mikrotablety

polovina. Množství nikotinu je opět závislé na výrobci, největší prodejci v ČR uvádějí v pastilkách 4 mg nikotinu.

#### *Nikotinový sprej*

Jedná se o méně známou variantu nikotinového přípravku. Sprej (obr. 6) obsahuje dávkovač, přičemž každá dávka dodá tělu 1 mg nikotinu.



Obr. 6 Nikotinový sprej

#### *Nikotinové náplasti*

Na trhu najdeme náplasti obsahující několik různých koncentrací nikotinu. Ten je po dobu 24 hodin uvolňován do těla. Z celkového množství se do těla uvolní asi 1/4 až 1/5 nikotinu.

#### *Tabák do vodních dýmek*

Tabák bývá ochucený a aromatizovaný (obr. 7), což může zvířata lákat ke konzumaci. Hlavním nosičem chuti není tabák ale jeho další příměsi. Konkrétní množství nikotinu opět závisí na výrobci a technice zpracování tabákových listů. Orientačně můžeme považovat množství nikotinu v 10 g melasové směsi za rovnocenné s jeho množstvím obsaženým v jedné cigaretě.



Obr. 7 Tabák do vodní dýmky

#### *Zajímavosti*

Kromě Švédska je v celé EU zakázán orální tabák („snuff“) (obr. 8). Jedná se o tabák upravený tak, že se v ústech rozpouští bez potřeby jeho žvýkání. Jeho legislativní omezení je určeno zákonem č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích, ve znění pozdějších předpisů. Je zakázáno jeho nabízení k prodeji a ke spotřebě. Vyrábí se hlavně ve Švédsku a v Americe, přičemž oba tyto druhy se od sebe vzájemně



Obr. 8 Orální tabák "snuff"

odlišují. V rámci Evropské unie má Švédsko z historických důvodů udělenou výjimku. Na severu se těší orální tabák větší popularitě než klasické cigarety.

### Zdroje

Campbell, A., Chapman, M., 2000. Handbook of Poisoning in Dogs and Cats. ISBN 0-632-05029-2.

Olson, K.R. (Ed), 2003. Poisoning and Drug Overdose, 4th ed. ISBN 0-8385-8172-2.

Peterson, M.E., Talcott, P.A. (Ed), 2012. Small Animal Toxicology, 3rd ed. Elsevier Saunders, St. Louis, Missouri, USA. ISBN 9781-4557-0717-1.

Hackendahl, N.C., Sereda, C.W., 2004. The Danger of Nicotine Ingestion in Dog. Veterinary medicine, March 2004, p. 218-224.

Novotny, T.E., Hardin, S.N., Hovda, L.R., Novotny, D.J., McLean, M.K., Khan, S., 2011. Tobacco and cigarette butt consumption in humans and animals. Tobacco Control No. 20.

Vavrinčíková, L., 2012. Harm reduction a užívání tabáku. Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta v Praze a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze, Klinika adiktologie.

SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2014/40/EU ze dne 3. dubna 2014 o sblížení právních a správních předpisů členských států týkajících se výroby, obchodní úpravy a prodeje tabákových a souvisejících výrobků a o zrušení směrnice 2001/37/ES, staženo 22.7.2019

<https://wagwalking.com/condition/nicotine-poisoning>, navštíveno 13.7.2019

<https://mojeelektronickacigareta.cz/blog/c/jake-mnozstvi-nikotinu-vybrat>, navštíveno 22.7.2019

<https://drmax.cz>, navštíveno 23.7.2019

<https://veterinarypartner.vin.com>, navštíveno 23.7.2019

<https://cit.vfu.cz/vettox/>, navštíveno 12.7.2019

### Zdroje obrázků

Obr. 1: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Nikotin>, staženo dne 2.10.2019

Obr. 2: <https://www.elcigon.cz/magazin-elektronickych-cigaret/prepocet-nikotinu-v-eliquidu-na-klasicke-cigarety/>, staženo dne 2.10.2019

Obr. 3: [https://www.lidovky.cz/domov/mraky-toxickych-nedopalku-na-zemi-na-co-se-cesti-kuraci-vymlouvaji.A140516\\_151927\\_In\\_domov\\_sk](https://www.lidovky.cz/domov/mraky-toxickych-nedopalku-na-zemi-na-co-se-cesti-kuraci-vymlouvaji.A140516_151927_In_domov_sk), staženo dne 2.10.2019

Obr. 4: <http://vaping-world.com/vape-directory/man-isle-of/castletown/castletown/vape-shops/100-vg-flavored-electronic-cigarette-ichore-liquid/>, staženo dne 2.10.2019

Obr. 5: [http://www.kurakova-plice.cz/koureni\\_cigaret/odvykani/nikotinove-zvykacky-naplasti-pastilky/150-nikotinove-pastilky-a-mikrotablety-informace-princip-cena.html](http://www.kurakova-plice.cz/koureni_cigaret/odvykani/nikotinove-zvykacky-naplasti-pastilky/150-nikotinove-pastilky-a-mikrotablety-informace-princip-cena.html), staženo dne 2.10.2019

Obr. 7: [https://leky-volne-prodejne.heureka.cz/nicorette-spray-1mg-davka-orm-spr-1-x-13\\_2-ml-150mg/recenze/#ng:6f6c64686173682de95363351d9cce089c8362a4271e2c55](https://leky-volne-prodejne.heureka.cz/nicorette-spray-1mg-davka-orm-spr-1-x-13_2-ml-150mg/recenze/#ng:6f6c64686173682de95363351d9cce089c8362a4271e2c55), staženo dne 2.10.2019

Obr. 8: <https://www.shishastyle.cz/aktuality/jsou-tu-a-kompletni-tabaky-do-vodni-dymky-znacky-nakhla/>, staženo dne 2.10.2019

Obr. 9: <https://www.tnp.no/norway/panorama/3556-snus-snuff-may-be-prohibited-at-all-secondary-schools>, staženo dne 2.10.2019