



# SPECIÁLNÍ TOXIKOLOGIE - KOUŘENÍ

Pro bakalářský obor Výživa člověka

# CHEMIE V TABÁKOVÉM KOUŘI

- ✚ Z TABÁKU PRO DÝMKY / DOUTNÍKY IZOLOVÁNO cca
- ✚ 1. 500 CHEMICKÝCH LÁTEK
- ✚ LIŠÍ SE PODLE ODRŮDY TABÁKU a LOKALITY JEHO PĚSTOVÁNÍ

# CHEMIE V CIGARETOVÉM KOUŘI

- ✚ V CIGARETOVÉM KOUŘI IZOLOVÁNO cca  
5.000 CHEMICKÝCH LÁTEK, z toho  
33 KONTAMINANTŮ ZNEČISTĚNÉHO  
OVZDUŠÍ
- ✚ 65 PROKÁZANÝCH či PRAVDĚPODOBNÝCH  
HUMÁNNÍCH KARCINOGENŮ

# CHEMIE V CIGARETOVÉM KOUŘI

- ✚ VÍCE NEŽ 500 CHEMICKÝCH LÁTEK JSOU ADITIVA PŘIDÁVANÁ ZEJMÉNA PRO:
- ✚ ZMÍRNĚNÍ DRÁŽDIVOSTI KOUŘE (mentol)
- ✚ ZJEMNĚNÍ CHUTI (med)
- ✚ ZVÝŠENÍ KOEFICIENTU VSTŘEBÁVÁNÍ NIKOTINU (čpavkování)
- ✚ ZMÍRNĚNÍ ZÁPACHU

# TABÁK DŘÍVE A DNES

- ✚ ROSTLINY TABÁKU JSOU ŠLECHTĚNY I GENETICKY MODIFIKOVÁNY =>
- ✚ ZVÝŠENÍ OBSAHU NIKOTINU
- ✚ ROSTLINY TABÁKU JSOU PŘIHNOJOVÁNY a CHEMICKY OŠETŘOVÁNY =>
- ✚ PŘESTUP CHEMICKÝCH XENOBIOTIK KOŘENOVÝM SYSTÉMEM DO LISTŮ

# „FLEXIBILITA“ CIGARET

## ✚ CÍLE:

- ✚ SNÍŽIT OBSAH HLAVNÍCH ŠKODLIVIN a
- ✚ ZVÝŠIT VSTŘEBÁVÁNÍ NIKOTINU =>
- ✚ FILTRY
- ✚ ÚPRAVY CIGARETOVÉHO PAPIRKU
- ✚ PERFORACE U FILTRŮ
- ✚ ZMĚNY V HUSTOTĚ NÁPLNĚ

# STEJNÁ ZNAČKA, JINÝ OBSAH

✚ TECHNICKÉ ÚPRAVY ODRÁŽEJÍ NÁRODNÍ LEGISLATIVU, např.:

Značka	Kongo	Francie
Marlboro: DEHET	16,6	12,0
NIKOTIN	1,16	0,87
Lucky Strike: DEHET	17,3	12,0
NIKOTIN	1,20	0,87

# MAIN a SIDE STREAM

✚ TEPLOTA

800 – 900<sup>0</sup> C

600<sup>0</sup> C

✚ OBSAH O<sub>2</sub>

16%

2%

✚ Ph

6,0 – 6,7

6,7 – 7,5



# CIGARETOVÝ DÝM

- ✚ VZNIKÁ NEDOKONALÝM SPALOVÁNÍM
- ✚ KVALITATIVNĚ JE SHODNÝ S KOUŘEM, KTERÝ VDECHUJE AKTIVNÍ KUŘÁK
- ✚ KVANTITATIVNĚ SE LIŠÍ:
- ✚ MNOHO LÁTEK JE V DÝMU V **NĚKOLIKANÁSOBNĚ VYŠŠÍCH KONCENTRACÍCH**

# SS / MS: LÁTKY DRÁŽDÍCÍ

✚ AKROLEIN	8 - 15
✚ KYSELINA MRAVENČÍ	1,5
✚ FORMALDEHYD	75
✚ ČPAVEK	73
✚ NAFTALEN	16
✚ OXIDY DUSÍKU	4 - 10

# SS / MS: LÁTKY TOXICKÉ

☼ NIKOTIN	3
☼ KADMIUM	7
☼ KYANOVODÍK	3
☼ NIKL	13 – 30
☼ OXID UHELNATÝ	2,5 – 4,7
☼ TOLUEN	5 - 8
☼ PCDD, PCDF	2

# SS / MS: KARCINOGENY

✚ 4-AMINOBIFENYL	30
✚ 2-NAFTYLAMIN	30
✚ POLONIUM 210	1 – 4
✚ BENZO/A/PYREN	2,5 – 3,5
✚ NITROSAMINY	20 – 100
✚ NNK	1 - 4

# AKTIVNÍ x PASIVNÍ KUŘÁK

- ✚ CIGARETA JE ZBRAŇ, KTERÁ ZABÍJÍ OBĚMA KONCI
- ✚ EXPOZICE V ZAKOUŘENÉM PROSTŘEDÍ POŠKOZUJE I NEKUŘÁKY
- ✚ AKTIVNÍ KUŘÁK JE SOUČASNĚ I „PASIVNÍM“ KUŘÁKEM, JEHO RIZIKO JE VE SROVNÁNÍ S PASIVNÍM KUŘÁKEM VĚTŠÍ

# NIKOTIN

- ✚ MALÝ VÝSKYT I V NĚKTERÝCH PLODINÁCH (rajčata) – PRO EXPOZICI NEVÝZNAMNÝ
- ✚ ALKALOID SPECIFICKÝ PRO TABÁK
- ✚ VSTŘEBÁVÁNÍ V DUTINĚ ÚSTNÍ (dýmky, doutníky, nikotinové žvýkačky – alkalické pH)
- ✚ VSTŘEBÁVÁNÍ V PLICÍCH (cigarety – kyselé pH)

# NIKOTIN

- ✚ SNADNO PROCHÁZÍ:
- ✚ HEMATOENCEFALICKOU BARIÉROU
- ✚ PLACENTÁLNÍ BARIÉROU
- ✚ DO MATEŘSKÉHO MLÉKA
- ✚ KOUŘÍ-LI TĚHOTNÁ ŽENA (aktivně i pasivně),  
KOUŘÍ I PLOD
- ✚ KOJENEC JE EXPONOVÁN INHALAČNÍ I  
ALIMENTÁRNÍ CESTOU

# NIKOTIN:

- ✚ METABOLISMUS: NEJVÍCE na
- ✚ COTININ – pro biologické expoziční testy (krev, sliny, moč, vlasy, mateřské mléko, folikulární tekutina, ejakulát, děložní sekret)
- ✚ NNK - SPECIFICKÝ TABÁKOVÝ NITROSAMIN, VÝZNAMNÝ INICIÁTOR KARCINOGENNÍHO PROCESU
- ✚ BIOL. POLOČAS NIKOTIN/COTININ: 30 min / 48 hod



# NIKOTIN

- ✚ PŘI INHALACI PRONIKÁ DO MOZKU BĚHEM 10 – 20 SEKUND
- ✚ PŘI ALIMENTÁRNÍM/TRANSDERMÁLNÍM VSTUPU JE BIOLOGICKY ÚČINNÁ DÁVKA V MOZKU BĚHEM cca 30 MINUT
- ✚ VAZBA NA SPECIFICKÉ ACETYLCHOLINOVÉ RECEPTORY (NIKOTINOVÉ) => AKTIVACE

# NIKOTIN

- ✚ VYPLAVOVÁNÍ NEUROTRANSMITÉRŮ: **DOPAMIN, SEROTONIN => POHODA**
- ✚ AKTIVACE SYMPATIKU, KORY NADLEDVIN: **ADRENALIN, NORADRENALIN => ZVÝŠENÍ VÝKONU, ZRYCHLENÍ TEPOVÉ FREKVENCE, ZVÝŠENÍ KREVNÍHO TLAKU (VAZOKONSTRIKCE)**
- ✚ VYPLAVENÍ HORMONŮ: **ACTH => SNÍŽENÍ TENZE, STRESU**

# NIKOTIN - ÚČINKY

- ✚ VZNIK ZÁVISLOSTI – UŽ V DĚTSKÉM / DOSPÍVAJÍCÍM VĚKU:
- ✚ U 80 – 85% PRAVIDELNÝCH KUŘÁKŮ (poměr podobný jako u heroinu či kokainu)
- ✚ U 32% OBČASNÝCH KUŘÁKŮ
- ✚ STUDIUM PODMÍNEK VZNIKU ZÁVISLOSTI JE LIMITOVÁNO ETICKÝMI NORMAMI

# ZÁVISLOST

- ✚ FARMAKOLOGICKÁ / FYZICKÁ
- ✚ BEHAVIORÁLNÍ
- ✚ GENETICKÉ PŘEDPOKLADY (polymorfismus CYP 2 A6 )
- ✚ VROZENÉ DISPOZICE VLIVEM PRENATÁLNÍ AKTIVACE NIKOTINOVÝCH RECEPTORŮ
- ✚ VÝZNAMNÝ VLIV PROSTŘEDÍ

# KOUŘENÍ JE NEMOC

- ✚ CHRONICKÁ,
- ✚ PROGREDUJÍCÍ
- ✚ RECIDIVUJÍCÍ

✚ DIAGNOZA F 17

✚ (10. Mezinárodní klasifikace nemocí, 1991)

# NIKOTIN – ÚČINKY 2

- ✚ VAZOSPASMUS PO DOBU PŘÍTOMNOSTI NIKOTINU V TĚLE, tj. cca 30 – 40 MINUT U KAŽDÉ CIGARETY
- ✚ CÉVY KOŽNÍ, VĚNČITÉ, MOZKOVÉ, ZÁDOVÉ, PÁNEVNÍ, PLACENTÁLNÍ
- ✚ NÁSLEDNÁ HYPONUTRICE/HYPOXIE
- ✚ REVASKULARIZACE TUMORŮ i METASTÁZ – PROMOCE KARCINOGENÉZE

# NIKOTIN - ÚČINKY

- ✚ VASOMOTORICKÉ ú. JEN PO INHALAČNÍ CESTĚ VSTUPU (píková zvýšení nikotinu)
- ✚ NEJSOU POZOROVÁNY PŘI POMALÉM UVOLŇOVÁNÍ Z NÁHRADNÍ NIKOTINOVÉ TERAPIE (žvýkačky, náplasti, tablety)
- ✚ NEUROTERATOGENNÍ A KARCINOGENNÍ ú. VYVOLÁVÁ JAKÁKOLIV FORMA NIKOTINU

# KUŘÁCKÁ HYPOXIE je KOMPLEXNÍ

- ✚ VAZOKONSTRIKCE - NIKOTIN
- ✚ SNÍŽENÍ TRANSPORTNÍHO OBJEMU HEMOGLOBINU – OXID UHELNATÝ (COHb)
- ✚ SNÍŽENÍ TRANSPORTU KYSLÍKU Z KRVE DO TKÁNÍ – KYANOVODÍK (blokáda tkáňových dýchacích enzymů)
- ✚ RYCHLEJŠÍ ROZVOJ ATEROSKLERÓZY – CO (toxický vliv na endoteliální výstelku cév)



# MANIFESTACE HYPOXIE

- ✚ RŮSTOVÁ RETARDACE PLODU
- ✚ HORŠÍ HOJENÍ RAN
- ✚ HORŠÍ HOJENÍ KOŽNÍCH LÉZÍ, VRÁSKY, BÉRCOVÉ VŘEDY
- ✚ DŘÍVĚJŠÍ NÁSTUP ŠEDÉHO ZÁKALU
- ✚ AKUTNÍ INFARKT (srdeční, plicní, mozkový)
- ✚ NEKRÓZY NA KONČETINÁCH
- ✚ VŘEDOVÁ CHOROBA

# KARDIOVASKULÁRNÍ PATOGENEZE

- ✚ AKUTNÍ VAZOKONSTRIKCE A HYPOXIE
- ✚ CHRONICKÉ ZMĚNY LIPIDOVÉHO SPEKTRA  
(zvýšený celkový a LDL cholesterol)
- ✚ CHRONICKÁ ZVÝŠENÁ AKTIVITA  
TROMBOCYTŮ A HEMOKOAGULAČNÍCH  
FAKTORŮ

# MANIFESTACE KARDIOVASKULÁRNÍCH ÚČINKŮ

- ✚ DŘÍVĚJŠÍ ZAČÁTKY A RYCHLEJŠÍ PROGRESE ATEROSKLERÓZY
- ✚ METABOLICKÝ SYNDROM
- ✚ ISCHEMICKÁ CHOROBA SRDEČNÍ
- ✚ AKUTNÍ PŘÍHODY SRDEČNÍ, MOZKOVÉ, PLICNÍ
- ✚ IMPOTENCE, PORUCHY PLODNOSTI

# MUKOCILIÁRNÍ CLEARANCE

- ✚ JE INHIBOVÁNA:
- ✚ OXIDEM UHELNATÝM
- ✚ NIKOTINEM
- ✚ KYANOVODÍKEM,
- ✚ AKROLEINEM
- ✚ OXIDY DUSÍKU
- ✚ FORMALDEHYDEM

# PEVNÉ SLOŽKY KOUŘE

- ✚ PRAŠNÉ ČÁSTICE 2,5 ug
- ✚ POLYCYKlickÉ AROMATICKÉ UHLOVODÍKY
- ✚ TĚŽKÉ KOVY
- ✚ REZIDUA PESTICIDŮ
- ✚ TABÁKOVĚ SPECIFICKÉ NITROSAMINY

# OXIDATIVNÍ STRES

- ✚ KOUŘENÍ SE VÝZNAMNĚ PODÍLÍ NA MNOŽSTVÍ VOLNÝCH RADIKÁLŮ => MUTAGENNÍ A KARCINOGENNÍ ÚČINEK
- ✚ KOUŘENÍ VÝZNAMNÝM ZPŮSOBEM NARUŠUJE IMUNITNÍ FUNKCE

# KOUŘENÍ ZABÍJÍ

- ✚ NA NÁSLEDKY KOUŘENÍ UMÍRÁ KAŽDÝ DRUHÝ KUŘÁK
- ✚ POLOVINA Z NICH PŘEDČASNĚ
- ✚ Ve 20.stol cca **60 MILIONŮ** LIDÍ
- ✚ V současnosti **5 MILIONŮ / ROK**
- ✚ Ve 21. stol. **1 MILIARDA** LIDÍ

# V ČESKÉ REPUBLICE

☛ ZEMŘE ROČNĚ 18 TISÍC LIDÍ, tj.

☛ TÝDNĚ 350 LIDÍ, tj

☛ DENNĚ 50 LIDÍ

☛ 47% MUŽŮ ZEMŘE PŘEDČASNĚ,

☛ VE VĚKU 35 – 70 LET



# PŘÍČINY ÚMRTÍ KUŘÁKŮ

✚ KOUŘENÍ PROKAZATELNĚ PŘISPÍVÁ K  
25 ONEMOCNĚNÍM

✚ KVN ..... 1,69 MIL / ROK

✚ CHOPN ..... 970 TIS / ROK

✚ Ca PLIC ..... 850 TIS / ROK

# ATRIBUTIVNÍ RIZIKO KOUŘENÍ

- ✚ RAKOVINA PLIC A BRONCHŮ ..... 90% muži  
..... 70% ženy
- ✚ CHR.OBSTRUKČNÍ n. PLIC ..... 70%
- ✚ RAKOVINA DUTINY ÚSTNÍ ..... 50-70%
- ✚ RAKOVINA MOČ. ÚSTROJÍ ..... 30-50%
- ✚ RAKOVINY SLINIVKY, ČÍPKU ..... 30%
- ✚ n. SRDCE A CÉV ..... 25%

# DALŠÍ NEMOCI Z KOUŘENÍ

- ✚ Ca TLUSTÉHO STŘEVA A KONEČNÍKU
- ✚ VŘEDOVÁ CHOROBA
- ✚ MAKULÁRNÍ DEGENERACE, KATARAKTA
- ✚ PORUCHY CHOVÁNÍ
- ✚ PSYCHIATRICKÁ ONEMOCNĚNÍ
- ✚ PORUCHY REPRODUKCE

# NÁSLEDKY „PASIVNÍ“ EXPOZICE

- ✚ DYSKOMFORT, DRÁŽDĚNÍ
- ✚ ALERGIZACE, EXACERBACE ASTMATU
- ✚ NARUŠENÍ PLICNÍCH FUNKCÍ
- ✚ CHRONICKÁ BRONCHITIS
- ✚ RAKOVINA PLIC
- ✚ INFARKT MYOKARDU

# NÁSLEDKY EXPOZICE DĚTÍ

- ✚ PŘEDČASNÉ PORODY
- ✚ FETÁLNÍ TABÁKOVÝ SYNDROM
- ✚ NARUŠENÝ VÝVOJ PLIC
- ✚ ČASTĚJŠÍ INFEKCE HCD, DCD, OTITIS MED.
- ✚ ALERGIZACE
- ✚ SUDDEN INFANT'S DEATH SYNDROME
- ✚ ZHOUBNÉ NÁDORY V DĚTSTVÍ

# ZMĚNY KUŘÁCKÉ EPIDEMIE

↓ ÚSPĚŠNÁ PRIMÁRNÍ PREVENCE SE  
PROJEVÍ SNÍŽENÍM ÚMRTNOSTI

**ZA 20 – 40 LET**

↓ ÚSPĚŠNÁ LÉČBA KOUŘENÍ SE PROJEVÍ  
SNÍŽENÍM ÚMRTNOSTI

**ZA 10 – 20 LET**

# NEKOUŘIT

- ✚ ZNAMENÁ PROŽÍVAT A VNÍMAT ŽIVOT VŠEMI SMYSLY
- ✚ ZANECHÁNÍ KOUŘENÍ SE PODAŘÍ ASI  
6% až 30% KUŘÁKŮ
- ✚ NEJLEPŠÍ JE NIKDY NEZAČÍNAT