

Biologické faktory a zdraví

Pro zdravotní laboranty

Doc. MUDr. Jan Šimůnek, CSc.

Ústav ochrany a podpory zdraví

22. dubna 2021

Živočišná škůdci 1

Roztoči



Roztoč moučný ACARUS SIRO



Roztoč ničivý LEPIDOLYPHUS DESTRUCTOR



Roztoč zhoubný TYROPHAGUS PUTRESCENTIAE



Roztoč dravý CHEYLETUS ERUDITUS

Je nutno dávat pozor na zavlečení roztočů do laboratorní!

Roztoči



Roztoči

Riziko pro lidi

Alergie

Riziko pro skladované potraviny

- ▶ Přenosy mikrobiální kontaminace
- ▶ Dodávka živných látek do skladovaných materiálů (trus, části kadaverů)
- ▶ Prokousání nebo jiné narušení obalů

Živočišná škůdci 2

Hmyz 1

Švábi



Šváb domácí BLATTA GERMANICA (= „(p)rus“)



Šváb obecný BLATTA ORIENTALIS

Motýli



Zavíječ moučný EPHESTIA KUEHNIELLA („potravinový mol“)



Zavíječ skladištní EPHESTIA ELUTELLA.

Živočišná škůdci 3

Hmyz 2

▶ Brouci

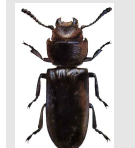
- ▶ Kožojed skvrnitý ATTAGENUS PELIO
- ▶ Kornatec skladištní TENEBROIDES MAURITANICUS
- ▶ Lesák skladištní ORYZAEPHILUS SURINAMENSIS
- ▶ Lesák moučný CRYPTOLESTES FERRUGINEUS
- ▶ Čtverrožec obilní GNATHOCERUS CORNUTUS
- ▶ Potemník moučný TENEBRIO MOLITOR
- ▶ Potemník skladištní TRIBOLIUM CONFUSUM
- ▶ Pilous černý SITOPHILUS GRANARIUS
- ▶ Pilous rýžový SITOPHILUS ORYZAE

Živočišná škůdci 3

Hmyz 2 – brouci



Kožojed skvrnitý ATTAGENUS PELIO



Kornatec skladištní TENEBROIDES MAURITANICUS



Lesák moučný CRYPTOLESTES FERRUGINEUS



Lesák skladištní Oryzaephilus surinamensis

Živočišná škůdci 4

Hmyz 3 – brouci



Čtverrožec obilní GNATHOCERUS CORNUTUS



Potemník moučný TENEBRIO MOLITOR



Potemník skladištní TRIBOLIUM CONFUSUM



Pilous černý SITOPHILUS GRANARIUS

Hmyz 3 – brouci



Pilosus rýžový SITOPHILUS ORYZAE

Riziko pro lidi

Alergie, jako u roztočů, ale zpravidla ne tak velké

Riziko pro skladované potraviny

Jako u roztočů:

- ▶ Přenosy mikrobiální kontaminace
- ▶ Dodávka živných látek do skladovaného materiálu (trus, části kadaverů)
- ▶ Prokousání nebo jiné narušení obalů, toto proti roztočům akcentováno

Mikroorganismy 1

Infekce

Bude předmětem jiné výuky.

Alergie

Alergie mohou způsobovat „záhadné“ případy, kdy část exponovaných osob nemá žádné potíže a další osoby trpí různými potížemi od banálních až po život ohrožujících. Mikroorganismy se mohou také podílet na vzniku syndromu nemocného domu. Zdrojem mohou být nejrůznější nepravidlosti ve stavebních konstrukcích, vybavení, klimatizaci a vzduchotechnice apod. Problémy mohou vyvolávat i mikroorganismy bezpečně usmrcené.

Komentář

Objev-li se alergie po zavedení nějaké nové metody v laboratoři, je třeba brát v úvahu i možnou alergizaci některou z chemikálií (nebo dalším materiálem), které jsou v této metodě použity. Někdy stačí i změna výrobce (jsou ve výrobku jiné stopové znečištění). Naprostou „klasikou“ je „metolová nemoc“ u fotografů (včetně laborantů), způsobovaná deriváty paraformaldehydu (i touto látkou samotnou – je složkou některých ultrajemnozrných vývojek, ale používala se i na černění dřeva, třeba vnitřků dřevěných fotoaparátů), z nichž nejznámější je metol, ale patří sem i hlavní složky barevných vývojek.

Mikroorganismy 2

Mikrobiální koroze

Může napadat nejrůznější materiály za teplot od chladničkových až po velmi vysoké. Materiály mohou být nejrůznějším způsobem narušovány. Může dojít i např. k uvolnění kovů ze stěn potrubí biofilmem (může dělat problémy, je-li následně voda užívána pro stopovou analytiku kovů) i produkcí nejrůznějších organických látek.

Komentář

Je dobré tyto faktory hlídat, pokud se v laboratoři objeví nějaké „záhadné“ výsledky. Napadeny mohou být nejrůznější materiály od přírodních až po plasty nebo sklo.

Mikroskopické houby

Způsobované problémy

- ▶ Přímé napadení jako infekční agens. Bude v jiné výuce, ale je třeba alespoň zmínit, že na osobách imunitně kompromitovaných může vyrůst prakticky vše, co vyroste při 37 °C, proto růst při této teplotě je důležitý znak pro sledování vlastností těchto organismů.
- ▶ Alergie (bylo zmíněno výše). Alergie může být jak na samotnou houbu, tak i na její produkty (některé běžné mikroskopické houby mohou produkovat např. i penicilin nebo látky se zkříženou alergizací s ním; mohou vadit lidem alergickým na PNC ale mohou i tuto alergii vyvolat; může přispět i k alergii na roztoče apod. tím, že pro ně vytváří živnou půdu.
- ▶ Produkce mykotoxinů.

Mykotoxiny ve výrobě

Detekce

- ▶ Zpracovávaný materiál
- ▶ Usazený prach

Nutnost použít „netradiční metody“

- ▶ Pestrost složení vzorků
- ▶ Pestrost nežádoucích kontaminantů

Komentář

Toto je ukázka, jak přistupovat k podobnému problému. Berte to hlavně jako inspiraci k řešení podobných problémů ve své pozdější profesi.

Ty „netradiční metody“ jsou dány tím, že zpravidla máme menší počet vzorků výrazně odlišných vlastností, na něž není k dispozici žádná „stovkami vzorků odladěná“ analytická metoda, jaké jsou k dispozici v rutinně pracujících laboratořích.

V konkrétním případě, který jsme řešili na konci 80. let, jsme nechávali hrubý extrakt z materiálů (vzorky prostředí, suroviny, finální výrobky) difundovat do pufovaného agarového gelu (24 hodin v chladničce) a poté zbytky z povrchu gelu umyli proudem vody, gel rozřezali na kostičky, extrahovali dietyléterem a extrakt analyzovali na TLC – právě látky, které by při TLC vadily, zůstaly na povrchu agaru a byly odstraněny.

◀ ▶ ↻ 🔍

Komentář

Do sanačního režimu jsme zasahovali tak, aby se odstranily zdroje druhotné prašnosti.

Zaměstnanci získali možnost se po úkonech s vysokou prašností (dělal se nárazově jen malou část směny) kompletně převléct a umýt povrch těla. Tím se omezila difúze mykotoxinů kůží z prachu na jejím povrchu.

Ženy v prefertilním a fertlím věku jsou na genotoxické faktory citlivější pro jejich kumulaci v ovariích (na rozdíl od varlat).

Mykotoxiny v organismu – byl sledován aflatoxin B₁ v krvi a moči tehdy začínající RIA, dnes je k dispozici řada testů i na další mykotoxiny.

POKRAČOVÁNÍ

◀ ▶ ↻ 🔍

Opatření proti roztočům 1

Vždy s nimi počítáme

- ▶ Zpracování vzorků
 - ▶ pekárny
 - ▶ sklady
 - ▶ mlýny apod.
 - ▶ výroby krmiv
- ▶ Komunikace s laboratořemi, kde se taková práce dělá (přesun kultur ve zkumavkách a na miskách)

◀ ▶ ↻ 🔍

Opatření proti roztočům 2

Primární

(není vždy možné)

Likvidace na vstupu do laboratoří (teplota, CS₂, HCN, insekticidy)

Sekundární

- ▶ Opatření při uchovávání vzorků
- ▶ Opatření při manipulaci se vzorky
- ▶ Opatření při kultivaci
- ▶ Průběžné sledování vzorků (povrchy misek)
- ▶ Periodický úklid
- ▶ Generální úklid

◀ ▶ ↻ 🔍

Opatření

Prostor

Sanace – zásahy do sanačního režimu

Zaměstnanci

- ▶ Boj proti prašnosti
- ▶ Převlékání a mytí
- ▶ Vyloučení žen prefertilního (učnice) a fertlím věku
- ▶ Sledování
 - ▶ Mykotoxiny v organismu
 - ▶ Mutagenita (nejčastěji moče)
 - ▶ Chromozomální aberace
 - ▶ DNA addukty (tč. nedostupně drahé)

◀ ▶ ↻ 🔍

Komentář

DOKONČENÍ

Mutagenita moče byla stanovována pomocí Amesova testu a SOS chromotestu. První detekuje reverzní mutace GMO salmonel (S. typhi murium) závislých (genetickým blokem) na histidinu v živné půdě (makroskopicky viditelné kolonie odpovídají počtu reverzních mutací, rozdíly mezi kmeny použitých salmonel odpovídají typu mutace, který materiál vyvolává). SOS chromotest detekuje enzymy, které bakterie (vybrané kmeny ESCHERICHIA COLI) aktivují k opravě svojí DNA.

Chromozomální aberace se sledují u periferních lymfocytů, které přímějíme k buněčnému dělení, které zastavíme kolchicinem ve stádiu, kdy jsou vidět v optickoém mikroskopu částečně rozdělené chromozomy. Sledují se četnost a typy jejich morfologických abnormalit. Musí být vyřazeni lidé, kteří mají jiný (známý) zdroj možných mutací (od nejrůznějších pracovních prostředků – jiných než sledujeme – přes léky až po RTG vyšetření v poslední době). Sledují se též faktory s antimutagením účinkem, např. příjem vitamínu C nebo karotenoidů.

◀ ▶ ↻ 🔍

Komentář

Na uvedený problém se musí myslet kdykoli v laboratoři zpracováváme nějaké terénní vzorky. Dokonce i v laboratoři ryze chemické (protože i tam budou roztoči nežádoucí). S uverděným problémem se můžete setkat prakticky všude, kde se vyšetřují vzorky z jakéhokoli prostředí, vzorky krmiv, potravin, surovin k jejich výrobě a také přírodních surovin typu čajovin nebo potravinových doplňků.

◀ ▶ ↻ 🔍

Komentář

Vzorky uchováváme tak, aby z nich roztoči nemohli vylézt, včetně např. jejich balení do papíru, vystříkaného akaricidem. Před manipulací s podezřelými vzorky pracovní plochu vystříkáme akaricidem (fungují tak i některé ze sprejů proti hmyzu) a po manipulaci ji sanujeme způsobem, který případné přeživší roztoče usmrtí. Při kultivaci opět aplikujeme akaricid na vnitřky termostatu, vnitřní plochu víček Petriho misek s kulturami apod. Sledujeme hlavně „vyžrané dířky“ (průměr kolem 1 mm), které způsobují roztoči. Na miskách s malým nárůstem se mohou objevit plísňe a bakterie z trusu roztočů na jejich okrajích, kudy na ně roztoč vlezl.

POKRAČOVÁNÍ

◀ ▶ ↻ 🔍

Komentář

Vždy plánujeme doplnění průběžné sanitace o posílení prvků ničících roztoče (případně i hmyz) a po ukončení prací (projektu, smlouvy apod.) provádíme takový úklid, který by měl zničit vše, co přežilo. V kampusu se vyskytl i problém šíření roztočů vzduchotechnikou. Pamatujte na to i při svých bc pracech, budete-li dělat mikrobiologické téma.

◀ ▶ ↻ 🔍

Komentář

DOKONČENÍ Na spřáteleném pracovišti dali ovšem misky kontaminované roztoči do prostor, kde bylo prováděno plynování proti hmyzu a dalším škůdcům. Roztoči po 48 hodinách (přes víkend) přežili naprosto perfektně bez známek nějakého narušení vitality.

Je tedy nutno volit takové prostředky, které zaberou na roztoče, což nemusejí být všechny insekticidy.

◀ ▶ ↻ 🔍

Mykotoxiny v sušeném mléce

Přehled

- ▶ Velmi bohatý substrát, umožňující produkci velkého spektra mykotoxinů – na druhé straně bohatost substrátu může produkci sekundárních metabolitů snížit
- ▶ Největší význam – aflatoxiny
- ▶ Reyův syndrom u kojenců a novorozenců

◀ ▶ ↻ 🔍

Komentář

Tento problém více či méně trápí všechny vyspělé země, kde je ve vyšší míře podávána umělá kojenecká a novorozenecká výživa. Vlastně jediná rozumná prevence je kojení. Jeho podpora po roce 1990 je pravděpodobnou příčinou snížení incidence této otravy.

◀ ▶ ↻ 🔍

Reyův syndrom

Přehled

- ▶ Multifaktoriální onemocnění
- ▶ Aflatoxiny jednou z možností
- ▶ Prokázány:
 - ▶ Průkaz aflatoxinů v moči, krvi a tkáních
 - ▶ Průkaz toxikologicky významné dávky v mléčné výživě
 - ▶ Odhad podle kliniky (→ extrapolace na podrobněji neřešené případy)

◀ ▶ ↻ 🔍

Incidence

Na základě odhadů

- ▶ Velké kolísání
- ▶ V desítkách ročně (Česko)

Výskyt

- ▶ Země třetího světa – velké spektrum výživy
- ▶ Vyspělé země – především kojenecké mléko

Prevence

- ▶ Prakticky jen kojení

◀ ▶ ↻ 🔍

Historie 1

Od 60. let do 1986

- ▶ Sporadický výskyt, který byl akcentován na přelomu 60. a 70. let objevem mykotoxinů
- ▶ Udržováno v režimu utajení
- ▶ Existoval Poradní sbor Hlavního hygienika ČSR pro aflatoxiny (později „pro mykotoxiny“)
- ▶ V podstatě se evidovaly případy a s mnoha omezeními
- ▶ Ve výzkumu dominovala patologická anatomie ve Hradci Králové (Dvořáčková), tehdejší Vysoká škola veterinární (nyní VFU) (Piskač, později Ruprich) a naše pracoviště (Polster).
- ▶ Byla úspěšná snaha o likvidaci (převod na produkci jiných typů sušeného mléka než pro novorozence a kojence) vřob s nejhorsími hygienickými podmínkami

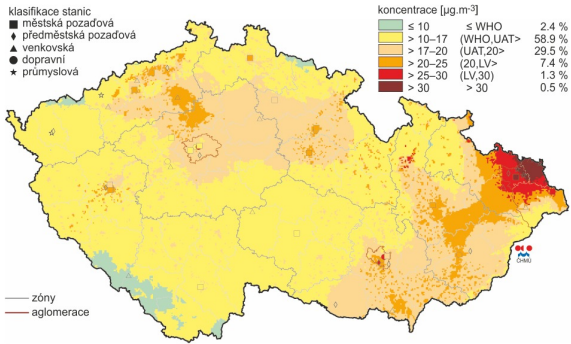
◀ ▶ ↻ 🔍

Komentář

Analýzy sekčního materiálu z novorozenců a kojenců, zemřelých na Reyův syndrom byly prováděny na tehdejší Vysoké škole veterinární (nyní VFU). Bylo to proto, že v té době tam prováděli experimentální otravy aflatoxinem u zvířat s následnou analýzou jeho koncentrace ve tkáních. Pamětníci těchto pokusů říkli, že zemřelé děti měly vesměs vyšší koncentrace aflatoxinu B₁ ve tkáních než zvířata z uvedených pokusů.

◀ ▶ ↻ 🔍

Někdy se dějí věci neočekávané



Obr. IV.1.4 Pole roční průměrné koncentrace $\text{PM}_{2.5}$, 2014

Komentář

Tato mapa znečištění vzduchu zahrnuje jeho ovlivnění nejen zdroji, ale také převládajícím prouděním. Vidíme „jazyk“ znečištěného vzduchu, jdoucí od severu skrze Moravskou bránu, kde je znečištění vzduchu závislé právě na importu prouděním. Podobné proudění právě unášelo i černobylský spad, proto byla oblast Moravské brány nadprůměrně kontaminovaná, hlavně radioaktivními izotopy jodu.

Historie 2

Po roce 1986

- ▶ Po černobylské havárii došlo k ústupu (byla zavedena zcela nová výroba jinde a později byl proveden návrat do stejné továrny, která mezi tím prošla rozsáhlou rekonstrukcí)
- ▶ Po roce 1990 se objevil první případ „počernobylské éry“
- ▶ Pokračuje sporadický výskyt – do značné míry se uplatňuje vliv „prokojících“ aktivit

Rozpory a spory

Kolem samotné otravy

- ▶ Aflatoxiny nejsou neurotoxické, přítom při Reyově syndromu dominuje poškození mozku
- ▶ Řešení:
Dvořáčková souběh infekce ze skupiny chřipkových virů
Další pracoviště neřešeno, nebo předpoklad poškození CNS toxiny ze střeva po proražení jaterní bariéry
U nás možný souběh otravy kyselinou cyklopiazonovou
- ▶ Hladiny toxinů – bylo děláno jen RIA s protilátkami proti aflatoxinu B_1 , ty mají nižší afinitu vůči předpokládaným metabolitům, které byly reálně detekovány – tehdy odhadované hladiny se budou v řadě případů muset posunout nahoru

Komentář

Kyselina cyklopiazonová je s to po narušení jaterní bariéry proniknout z portálního oběhu do velkého a následně do mozku a vyvolat jeho postižení. Aflatoxiny samy nejsou neurotoxické, ale kyselina cyklopiazonová při způsobu podání, obcházejícím játra, neurotoxická je.

Je více-méně jasné, že testy, prováděné pouze s protilátkami proti aflatoxinu B_1 , jeho koncentraci v krvi a moči podhodocovaly, nevíme však o kolik.

V případě metabolitů se jedná o glukuronidy, protože vazba kyseliny glukuronové na molekulu aflatoxinu také pravděpodobně snižuje její afinitu k protilátkám.

V současné době se podobné vzorky ošetřují glukuronidázou, ta však v těch dobách nebyla k dispozici.

Původ aflatoxinů

Zásadní rozpor výroba × domácnost

- | | |
|---------------|--|
| Pro domácnost | <ul style="list-style-type: none">▶ Nepodařilo se najít aflatoxiny v originálně uzavřeném balení, mimo stop aflatoxinu M_1 z kravského metabolismu▶ Byly zjištěny rozdílné koncentrace aflatoxinu B_1 ve vrstvách v otevřených baleních |
| Pro výrobu | <ul style="list-style-type: none">▶ Nikdy se nepodařilo namodelovat mléko s vysokým obsahem aflatoxinů a přitom nulovou přítomností viditelného mycelia a nepřítomností dalších známek metabolismu mikroskopických hub▶ Po otevření se mléko kontaminuje zpravidla jinými kmeny než producenty aflatoxinů |

Možné řešení

Kompromis:

- ▶ Mléko se kontaminuje ve výrobě houbou narostlou v semiaerobních podmínkách, kdy tvoří jen řídké bílé mycelium
- ▶ Takto kontaminované mléko se dostane do některých balení (stržení krusty z dopravního zařízení)
- ▶ Po otevření balení (přístup kyslíku) dojde k masivní produkci aflatoxinů (v hodinách), přičemž samotný růst mycelia (a hlavně jeho viditelné projevy) zaostávají

Mikrobiom – definice

- ▶ Několik procent hmotnosti lidského těla, avšak kolem 90 % počtu buněk představují buňky symbiotických bakterií
- ▶ Vedle toho existují v lidském organismu viry (jak pro lidské buňky, tak i pro buňky symbiotických bakterií). Některé z nich existují jako úseky DNA, navázané na DNA plnohodnotných buněk.
- ▶ Dále prvoci, minimálně 30 – 60 % lidí nosí toxoplazmy, ovlivňující chování.
- ▶ Některé kvasinky a vláknité houby
- ▶ Sporné jsou nanobakterie.

Dlouhodobě známé účinky

- ▶ Ochrana před napadením konkurenční mikroflórou **superinfekce**
- ▶ Tvorba některých biofaktorů **vitamín K**
- ▶ Podíl na trávení
- ▶ Podíl na rozkladu potu a kožního mazu **tělesný pach**
- ▶ Podíl na přítomnosti / nepřítomnosti některých chorob minimálně **zubní kaz, žaludeční a dvanáctíkové vředy, chronická onemocnění střev vč. nádorů**

◀ ▶ ↻ 🔍

- ▶ Je nesterilní vše, čeho se dotkla lidská ruka bez speciálních opatření (chirurgické mytí a desinfekce)
- ▶ Indikátorová mikroflóra jako signál
 - ▶ Nenáležité zacházení s potravinou / surovinou v době přípravy (může být zavlečeno z předchozích stupňů přípravy surovin viz:
„Mikrobiologický obraz koření připomíná mikrobiologický obraz sušené lidské stolice“
 - ▶ Nenáležité zacházení následujícího (indikátorová mikroflóra se pomnožila)

◀ ▶ ↻ 🔍

Fenomén superinfekce

Pozorován po léčbě širokospektrými antibiotiky
Velmi závažné infekce „exotickou“ mikroflórou (vč. virů), často fatální

◀ ▶ ↻ 🔍

Střevní dysmikrobie

Výpadky vitamínu K

Chronické potíže typu zácpy a průjmu (případně chaotické střídání ovou stavů)

Chronické záněty s akutními exacerbacemi

Vztah k nádorům, především kolorektální CA

Řešení výživou, vč. přirozených zdrojů bakterií ve výživě (fermentované potraviny) Někdy (řešení akutních potíží) „transplantace“ střevního obsahu

◀ ▶ ↻ 🔍

Kožní problémy

Dysmikrobie kůže v souvislosti s pubertou / seniemi
Rozklad lipidů na těkavé substance – podíl na tělesném pachu
„Nemoci z nadměrného mytí“
Periorální dermatitida (především nadužívání kosmetiky spolu s kortikoidy)

◀ ▶ ↻ 🔍

Zubní kaz

Bakterie schopné:

- ▶ Vytvářet plak
- ▶ Vytvářet kyseliny pod vrstvou plaku a rozpouštět sklovinu

◀ ▶ ↻ 🔍

Komentář

V rámci výuky provádíme se studenty nutriční terapie vyšetření schopnosti jejich ústní mikroflóry tvořit kyseliny z glukózy. Na mikrobiologii ve FN mají DNA sondu na geny, které jsou spojeny se schopností bakterie vytvářet plak. Tč. pracujeme na tom, aby ekvivalentní metoda byla k dispozici i na našem pracovišti.

◀ ▶ ↻ 🔍

Co je na lidském organismu sterilní

- ▶ Spojivkový vak (proud slz, lysozym, pohotovost k uvolňování imunitních buněk)
- ▶ Močové ústrojí (až po ústí uretry, u žen osazovaného vaginální mikroflórou), někdy jsou na konci močové trubice i jiné nepatogenní bakterie
Přítomnost vaginální mikroflóry v moči u dospělé ženy může být použita jako indikátor korektního provedení mikrobiologického vyšetření moče
- ▶ Dolní cesty dýchací
- ▶ Střední ucho
- ▶ Mužský genitál
- ▶ Vnitřní prostředí organismu

◀ ▶ ↻ 🔍

Komentář

Velká studie, provedená v Izraeli na vojácích, naznačuje, že *HELICOBACTER PYLORI* má protektivní účinek proti bakteriím, vyvolávajícím průjmovitá onemocnění, jeho nosiči jimi trpí významně méně.

◀ ▶ ↻ 🔍

Tenké střevo

Vysoké density druhů *BACTEROIDES SP.*, bifidobakterie, kvasinky, enterobakterie, laktobacily. Rovněž neznámé druhy, nepěstovatelné, známe jen fragmenty DNA. Do vývodných cest žlučníku a pancreatu mohou proniknout bakterie z rodu *Enterobacteriaceae*, přičemž významné je přezívání druhů *SALMONELLA TYPHI* a *S. PARATYPHI* – podklad vzniku tyfového bacilonosičství

◀ ▶ ↻ 🔍

Tlusté střevo a konečník

Laktobacily, bifidobakterie, některé streptokoky, enterobakterie, *CANDIDA ALBICANS*
99% + jsou striktní anaerobi *BACTEROIDES*, *FUSOBACTERIUM*, *CLOSTRIDIUM*, *PEPTOSTREPTOCOCCUS* a *EUBACTERIUM SP.*

◀ ▶ ↻ 🔍

Ovlivnění mikroflóry střeva

- ▶ Složení stravy – zavlečení bakterií
- ▶ Složení stravy – probiotika
- ▶ Antibiotika – především dlouhá léčba, dříve problém reziduí antibiotik
- ▶ Umělá sladidla (nová záležitost)

◀ ▶ ↻ 🔍

Komentář

Některá klinická pozorování a pokusy je doplňující naznačují, že mikrobiom je jedním z faktorů, které vedou ke vzniku obezity (kauzy s přenesením obezity z dárce na příjemce střevního mikrobiomu). Přitom právě umělá sladidla mikrobiom pravděpodobně ovlivňují tímto směrem.

Druhým problémem umělých sladidel je, že dokáží zmást receptory pro glukózu ve střevě a nastartovat metabolismus směrem k ukládání tuků.

Obě tyto možnosti, pokud nebudou opravdu spolehlivě vyvráceny, činí z umělých sladidel ve vztahu k prevenci obezity problematickou záležitostí a přechod z cukru na ně spíš nelze doporučit (bezpečnější je skoncovat s návykem na sladkou chuť).

◀ ▶ ↻ 🔍

Komentář

Některé potraviny pro diabetiky jsou slazené nikoli umělými sladidly, ale sacharidy typu sorbitol nebo xylitol. Ty jsou energeticky srovnatelné s potravinami, slazenými sacharózou. Takže ne vše „DIA“ je nízkenergetické. Problematická je i fruktóza. Některé studie naznačují, že její chronické požívání může mít horší dopad na zdraví než požívání stejného množství sacharózy.

◀ ▶ ↻ 🔍

Děkuji vám za pozornost

◀ ▶ ↻ 🔍