

Argumenty pro a proti aplikaci nano nástřiku TiO_2 ve školách na shrnutých na základě diskuze rodičů s odborníky ze dne 29.1.2020

Doc. Ing. Stanislav Polzer, Ph.D.

Na základě včerejší diskuze rodičů s odborníky jsem se rozhodl sepsat shrnutí a argumenty pro svůj postoj k aplikaci nanonástřiku TiO_2 . Souhlasím také s šířením pro kohokoliv, kdo má o věc zájem.

1.1 Prohlášení

Celá kauza se mne týká jako rodiče. Nejsem nijak svázan s firmou NanoZone ani jejich dodavateli, s případnou aplikací nebo neaplikací nemám spojeny žádné výhody. Mojí jedinou motivací je mít zdravé děti, které posílám a budu posílat do dotčených MŠ.



2 Principy a problémy vědeckých studií

2.1 Problém negativní hypotézy

Nejprve je nutné vysvětlit, k čemu a jak se vlastně vědci vyjadřují formou studií. Ve včerejší diskuzi to nezaznělo, a přitom je to klíčové pro jejich správné pochopení. Nejdůležitějším faktem, který je nutné zmínit je, že **není možné dokázat negativní hypotézu**. Jinými slovy, nelze předložit studii, která by dokázala, že jakákoliv látka nezpůsobuje rakovinu. Vědecká studie je vždy postavena tak, že formuluje takzvanou nulovou hypotézu např.

Látka nezpůsobuje rakovinu plic

a k ní alternativní hypotézu např.

Inhalace této látky vede ke zvýšenému výskytu rakoviny plic.

Pak se provede studie a statistická analýza a na jejím základě se buď zamítne nulová hypotéza s nějakou malou přiznanou pravděpodobností omylu (nejčastěji 5%), a pak platí alternativní hypotéza s pravděpodobností 95%. Tedy v našem případě, že látka způsobuje vyšší riziko rakoviny plic.

Druhou možností je, že data vedou k nezamítnutí této hypotézy, a pak se **předpokládá** (opravdu pouze předpokládá), že platí ta nulová hypotéza.

Proto závěry, pod které je vědec se ochoten podepsat jsou vždy formulovány nějak takto: „Nenašli jsme dostatek důkazů, že látka způsobuje zvýšené riziko rakoviny plic“ Bohužel lepší odpověď rodičům žádný seriózní vědec dát nemůže. To je třeba mít na paměti při posuzování studií.

2.2 Problém hodnocení studií

Nerecenzované studie, mají hodnotu jen papíru, na kterém jsou vytištěny. Každý může tvrdit cokoliv (ostatně na internetu se o tom přesvědčujete každý den). Vědecké práce jsou publikovány v časopisech, kde prochází odbornou oponenturou (někde lepší, jinde horší). Proto velmi oceňuji uspořádanou diskuzi, kde byli představitelé NanoZone konfrontováni s odborníky.

Dále platí, že **jedna studie, žádná studie**. I když si autoři nebudou vymýšlet, je pořád možné, že prostě udělali chybu, na kterou nepřišli. Laborant špatně navážil množství látky podávané potkanům, nebo chybě odečetl koncentrace atd. Možností jsou tisíce. Až pokud se podaří závěry jedné studie vícekrát zopakovat na jiných pracovištích, pak tomu přikládáme váhu.

Mnohem větší váhu pak mají studie, které shrnují nějaký současný stav poznání (**review**) a nejvyšší ty, které re-analyzují již publikované studie (**meta-analýzy**) ve snaze odhalit společný trend. Oba dva typy těchto studií totiž musejí respektovat **všechny** poznatky k problému a nemohou si vybírat, jen ty, které se jejich autorům líbí.

Ignorování důkazů, které nesouhlasí s mým závěrem je jeden z nejčastějších problémů, když vědecké studie čtou neodborníci. Odborně se tomu říká „vybírání třešniček“. V našem případě jde o opakování zdůrazňování nebezpečnosti nanonástříku a ignorování studií, které takový vliv nenašly.

Výzkumná zpráva má cenu morálního kreditu jejího autora. Ty se vyrábí totiž na zakázku pro firmy a jsou tak nerecenzované a autor za ně navíc dostává zapláceno. Z vědeckého pohledu je tak ve střetu zájmů. Na druhou stranu je nutné vědět, že je to běžná a dokonce chvályhodná praxe ve firmách, které přece jenom nedělají vědu, ale chtějí mít přehled o tom, co jejich výrobky dělají.

3 Shrnutí diskuze

3.1 Otázka bezpečnosti anatasové nano formy TiO_2

Základní obavou rodičů byla otázka bezpečnosti, tedy zejména dlouhodobých rizik (vznik rakoviny). Z literatury víme, že riziková je možná pouze inhalace (Warheit and Donner 2015). Penetrace kůží nebo spolknutím, nevede k žádným známým zdravotním rizikům. Zvýšené riziko rakoviny plic bylo pozorováno u krys vystavené dvouleté inhalaci (tedy téměř celý jejich život) (Lee et al. 1985, Levy et al. 1995) extrémních dávek TiO_2 (řádově přesahují povolené koncentrace), ale **nebyl potvrzen u jiných druhů savců**. V současné době je nano forma TiO_2 zařazena do kategorie 2b tedy potenciální karcinogen (coca-cola nebo uzeniny jsou 1, tedy prokázaný karcinogen).

Obavu o bezpečnost měla i prof. Kukutschová, se kterou jsem před diskuzí hodinu hovořil. Zmiňovala zejména extra malé rozměry částic (1-3nm), které považovala za zbytečně malé a potenciálně rizikové. Při diskuzi se ukázalo, že po aplikaci se částice TiO_2 spojují do větších celků 20-80nm. Tím může být tato obava rozptýlena. Co však rozptýleno nebylo, je obava o otěruvzdornosti daného nástřiku, proto prof. Kukutschová doporučuje vynechat aplikaci na stoly, ale omezit se pouze na zdi. Zde mi nezbývá než podpořit toto doporučení, jednak proto, že prof. Kukutschová je mnohem větší odborník na nano částice než já, a protože k otěruvzdornosti ze stolů nebyl předložen relevantní důkaz. To, že nedochází k vylučování do vody v nádrži, kde se víří voda, nelze brát jako ekvivalentní test.

Dr. Kotlík zcela správně poukázal na několik nepravd v marketingových materiálech firmy. Mě to nechává docela klidným, protože jsem si už dávno zvykl, že aviváž nenadýchá prádlo tak, jak tvrdí

reklama, nebo že nečistoty ze sporáku nejdou odstranit lehkým setřením houbičkou, jak tvrdí reklama. Marketingová sdělení jsou skutečně silně zjednodušená a nepřesná, ale to nepovažuji za nic nového.

Co však Dr. Kotlík neuvedl, byla jeho studie (Kotlík et al. 2015) o účincích nano formy TiO_2 , ve které v poslední větě uvádí doslova, cituji:

„Naším cílem nebylo v žádném případě tuto technologii zavrhnout, chtěli jsme pouze, **aby budoucí uživatelé/spotřebitelé měli v plné míře možnost zvážit existující respektive v současnosti uváděné výhody a nevýhody dané technologie**. Konečné rozhodnutí ale ponecháváme na uživatelích.”

Je to logické a správné zhodnocení současného stavu, ale bohužel v diskuzi vystupoval zbytečně jednostranně.

Kdo k rozptýlení obav příliš nepřispěl, byl jednatel firmy NanoZone, zjevně nedostatečně připraven na odborné dotazy. Do otázky co se stane za 36 měsíců, kde končí záruka s nástřikem se zbytečně zamotával a vyvracel sama sebe. Přitom stačilo prostě říct, že v průběhu času jsou odlupovány povrchové vrstvy (barvy nebo stolu) spolu s nástřikem (který na těch velkých částicích dále drží, proto účinek klesá.

3.2 Otázka účinnosti TiO_2

Zde Dr. Kotlík i několik rodičů chybně uvedli princip přenosu respiračních onemocnění, pouze kapénkovou infekcí. Např. chřipka se šíří třemi způsoby a to kapénkovou infekcí, přímým a nepřímým kontaktem (<http://www.virology.ws/2009/04/29/influenza-virus-transmission/>).

Bohužel nikdo pro laiky nevysvětlil, jak má nano forma TiO_2 vlastně fungovat. Jde o to, že světlo na povrchu materiálu vybudí přítomnou vodu (v našem případě kapénku s viry nebo bakteriemi) a uvolní z ní superoxidový ion (materiál sám se však nemění, zůstává ve stejném stavu). Tento iont je extrémně reaktivní s téměř čímkoliv. V případě že potká jinou sloučeninu, tak ji zoxiduje. V případě virů a bakterií to znamená jejich smrt.

A proč je to dobré?

Protože se tyto nedostanou do těla a nezpůsobí našim dětem choroby. A pro náš případ je důležitá voda v kapénkách, ve kterých jsou tyto viry nebo bakterie.

A jak je to účinné?

Pánové z NanoZone říkali nějaká čísla o tom, že jde zlepšit čistota povrchů o 80%. Laboratorní testy jsou působivé, na ošetřených površích nezůstane prakticky nic. Zkušenosti ze školky, kde to aplikováno bylo, ukazují na snížení nemocnosti o cca třetinu po dobu dvou let. Tato informace navíc říká, že nedošlo ke zvýšení chronických respiračních onemocnění (což byl i u těch krys vždy předstupeň k té následní rakovině) na která by nezabírala antibiotika (to by totiž ukazovalo na zodpovědnost nějakých částic nikoliv bakterií). Je však na místě jistá dávka skepse, protože reálný provoz je něco jiného než laboratorní testy (nižší pokrytí plochy, nižší intenzita světla atd., prach pokrývající nástřik, odlupování podkladové barvy s nástřikem atd.)

4 Negativní účinky neaplikace nanonástříku

V celé diskuzi bohužel zaznívaly pouze argumenty, pro aplikaci principu předběžné opatrnosti a tedy neaplikaci nástříku z titulu neznámých dlouhodobých rizik. Zcela chybělo hodnocení známých a neznámých rizik při neaplikaci, tedy vystavení dětí vyšším koncentracím bakterií a virů. Díky chřipce je ročně hospitalizováno v ČR 500 dětí do 5ti let. Zároveň se dlouhodobě zvyšuje rezistence bakterií vůči antibiotikům. Zabíjení těchto patogenů mimo tělo je mnohem jednodušší, protože není třeba řešit, aby látka zároveň nezabíjela naše vlastní buňky.

Dále zazněla obava z příliš sterilního prostředí, které samozřejmě také není zdravé. Nicméně školky mají do sterilního prostředí velmi daleko i s nanonástřikem. Dále je třeba si uvědomit, že evolučně nejsme stavěni na to, být zavření 8h s 20 stejně starými spolužáky v místnosti 20x10m s tím, že dva z nich na nás budou celou dobu kašlat. Pan starosta Ing. Hradil na Facebooku zmínil, že největším a dlouhodobým problémem našich školek jsou rodiče, kteří posílají děti do školek, i když jsou tyto

nemocné, aby si nemuseli brát „paragraf“ a nepřišli tak o peníze. Protože si nedělám žádné iluze o náhlém nárůstu zodpovědnosti těchto rodičů, je na místě řešit, jak snížit přenos na ostatní děti. Zde může pomoci nanonástřík.

Dále se aktuálně ukazuje, že některé nemoci (spalničky) dokonce snižují dlouhodobou imunitu. A konečně prokazatelně víme, že některé typy virů způsobují rakovinu (HPV viry - rakovina děložního čípku).

Z hlediska neznámých rizik jsme na tom stejně jako u nano formy TiO_2 . Stejně jako nemáme dlouhodobé studie prokazující, že anatasová forma TiO_2 nezpůsobuje rakovinu (a ani je mít nebudeme, jak jsem vysvětlil v kapitole 3.1), tak nemáme prozkoumané dlouhodobé vlivy virů na rakovinotvornost.

Pokud to shrneme:

- Známe tedy přínosy nanonástříku jeho nejméně krátkodobou bezpečnost a neznáme jeho dlouhodobou nebezpečnost.
- V případě virů a bakterií známe jejich krátkodobou nebezpečnost, u některých typů (spalniček) i dlouhodobou. U jiných typů dlouhodobé účinky na organizmus neznáme.

5 Závěr

Během diskuze jsem se dozvěděl mnoho nových informací, které mi pomohli upravit svůj názor na aplikaci nanonástřiku TiO₂. Nejdůležitější poznatky jsou:

- Nanočástice po nástřiku tvoří větší shluky (a jsou tím pro nás méně rizikové)
- Ulpívají na povrchu díky přilnavosti a dále se z něj neuvolňují. Míra otěruvzdornosti však nebyla prokázána a lze pochybovat, zda zkoušky byly prováděny na dřevě. Aplikace na stoly je tedy diskutabilní.
- Marketingová prohlášení firmy NanoZone obsahují velmi nepřesné údaje a jsou zavádějící.
- Reálně firma NanoZone spolupracuje s vědci a je otevřena diskuzi

Každá technologie má svá rizika a své výhody. Po jejich zvážení, si myslím, že menší rizika a větší výhody jsou spojeny s provedením nanonástřiku, ale nikoliv na stoly. Případné možné uvolňování, byť se zatím neprokázalo, by bylo vhodné monitorovat například provedením měření obsahu a velikosti nanočástic TiO₂ např. půl roku po nástřiku.



V Krnově 30.1.2020

doc. Ing. Stanislav Polzer, Ph.D