

## **MMS / CDS2. Nebezpečná chemikálie nebo lék?**

### **Základní informace o MMS/CDS2**

Co je MMS a CDS2 a jaký je mezi nimi rozdíl

Oxid chloričitý jako oxidační činidlo

Oxid chloričitý a kyselina askorbová

Užití v potravinářství na ošetření ovoce a zeleniny. Vliv na hladinu vitamínu C

### **Příklady použití oxidu chloričitého**

Oxid chloričitý v hlavní roli při odstraňování následků antraxových útoků v USA

Oxid chloričitý a šíření infekcí - pokus ve škole a v nemocnici

Oxid chloričitý pro dezinfekci dutiny ústní

Oxid chloričitý při léčbě ran

Porovnání účinnosti chloru a oxidu chloričitého při dezinfekci vody

### **Mechanismus účinku oxidu chloričitého**

#### **a) viry**

Oxid chloričitý a virus chřipky

Oxid chloričitý a virus HIV-1 / AIDS

#### **b) plísně**

Oxid chloričitý a jeho působení proti patogenům v jídle

#### **c) bakterie**

Denaturace proteinu

Oxid chloričitý proti bakteriím legionelly

#### **d) nádorová onemocnění**

Teorie "rakovinové bakterie"

Onkoviry

Nádorová hypoxie

### **Ožehavá témata: otázky, na které se (ne)smí ptát**

Proč  $\text{ClO}_2$  napadá pouze patogeny a ne zdravé buňky?

Hodné a zlé bakterie?

A co MMS2, pane Kalckere?

Jak ovlivňuje  $\text{ClO}_2$  aminokyseliny?

Kontroverze kolem pokusu s léčbou malárie v Ugandě

$\text{ClO}_2$  ve spreji jako repelent proti moskytům

### **Bezpečnost užívání, kontraindikace, rizikové skupiny**

Rizika pro těhotné ženy

$\text{ClO}_2$  a oxidační stres

Oxid chloričitý a déleodobé požívání

Rizika inhalace

Štítná žláza, hladiny thyroxinu, hypotyreóza

Hemolytická anémie, anémie, dialýza, deficit glukózo-6-fosfát dehydrogenázy

Methemoglobinémie (MMS)

Prasknutí cysty Echinococcus granulosus - Měchožila zhoubného

### **Skladování**

Rychlost dekompozice CDS2

### **Oxid chloričitý ve výzkumu farmaceutických firem**

Nuvo Research. WF10 Immunikine

Neuraltus. NP001

Titanium Dioxide Solution (TDS)

### **Zajímavé patenty na užití oxidu chloričitého**

## **Pár zamyšlení na závěr**

Je MMS/CDS2 jenom byznys?

Je CDS2/MMS všelék?

Moje námitka proti "všelékům" - příklad MMS

Malé postesknutí závěrem

Léčí ClO<sub>2</sub> ?

## **Cíl článku**

Cílem článku je přinést informace z co největšího počtu zdrojů a z co nejvíce úhlů pohledu. A klást otázky, i ty nepříjemné. Čtenář sám nechť posoudí a udělá si názor.

Budu rád za jakékoliv věcné reakce, názory, doplnění, opravy. Snažil jsem se jak jen to šlo, ale je mi jasné, že text není dokonalý a mohou se v něm vyskytnout nepřesnosti. Komentáře můžete přidávat na Facebook, pod blog nebo zaslat na email: [sedmfialek@centrum.cz](mailto:sedmfialek@centrum.cz)  
Po nějaké době budu zřejmě článek revidovat a doplním ho o vaše námitky a postřehy.

Čestně prohlašuji, že mi za článek nezaplatila žádná farmaceutická firma, ani nikdo z propagátorů nebo prodejců MMS/CDS2 a že ani já sám MMS/CDS2 neprodávám, ani nejsem nijak s prodejci finančně propojen.

## **Základní informace o MMS/CDS2**

### **Co je MMS a CDS2 a jaký je mezi nimi rozdíl**

Hlavní účinnou látkou v MMS i v CDS2 je **oxid chloričitý ClO<sub>2</sub>**. Potenciál působení této látky na člověka objevil v roce 1997 Američan **James V. Humble**. Humble znamená česky "skromný, pokorný" a tak se tento starší pán na veřejnosti i prezentuje.

Látku pojmenoval **MMS - Master Mineral Solution**. Při výrobě MMS se používá chloritan sodný, který se "aktivuje" kyselinou citronovou. Během chemické reakce vzniká plyn oxid chloričitý.

MMS = chloritan sodný + kyselina citronová = oxid chloričitý

Humble mluví v souvislosti s používáním MMS o vyléčení většiny existujících chorob, včetně rakovin, HIV/AIDS a malárie.

V roce 2009 oznámil Humble ještě i objev a uvedení **MMS2**, což jsou kapsle s obsahem chlornanu vápenatého Ca(ClO)<sub>2</sub>, který se má v těle měnit na kyselinu chlornou HClO. Pro vznik této reakce je nutné zapítí vodou před i po, protože kyselina chlorná vzniká pouze v reakci s vodou. Nezapítí nebo zapítí jinou tekutinou (mlékem, coca colou apod.) může vést k vytvoření jiných produktů a zdraví škodlivým reakcím v těle.

Zábavná chemie procesu reakce s mlékem:

<http://www.youtube.com/watch?v=MKRXXrIV-g9A>

a s coca-colou <http://www.youtube.com/watch?v=I8B6VtQOmzU>

Také zřejmě půjde o to, aby se chlornan co nejvíce rozředil a nepoškodil žaludeční sliznici.

Zmíním jen odkaz na nejnovější směr výzkumu (2013) v dendritické buněčné terapii s využitím kyseliny chlorné proti tumorům (<http://clincancerres.aacrjournals.org/content/19/17/4801.short>). Za objev dendritických buněk a popis jejich role v rámci získané imunity získal americký imunolog Ralph M. Steinman Nobelovu cenu za fyziologii a lékařství pro rok 2011. Pokusy s použitím kyseliny chlorné v rámci této terapie jsou "horkou" novinkou. Působení kyseliny chlorné je ale tématem samo o sobě a zpracování by mohlo být stejně obsáhlé jako tento článek o oxidu chloričitém. Profesor Steiner sám rakovině v roce 2011 podlehnul a byl sám sobě pacientem svého výzkumu. Přežil ale s diagnostikovanou rakovinou slinivky 4 roky (<http://aktualne.centrum.cz/veda/clanek.phtml?id=716263>).

Uživatele MMS2 chci jen upozornit na část s názvem „A co MMS2, pane Kalckere?“ A celý této části předcházející rozbor.

**CDS2 - Chlorine Dioxide Solution** je varianta MMS. CDS2 používá metodu reakce chloritanu sodného a hydrogensíranu sodného. Jde o **jiný chemický výrobní postup**, jehož cílem je získat stejnou účinnou látku - oxid chloričitý, ale v čistší formě, bez vedlejších produktů, které vznikaly při chemické reakci chloritanu s kyselinou citronovou a které způsobovaly u některých lidí zvracení, průjmy a překyselení organismu (zvláště u déleodobého užívání).

Vše nejspíše právě kvůli použití kyseliny citronové ve výrobním procesu (jako vedlejší produkt reakce vzniká např. chlór, chlorovodík, kyselina chlorná, citronany sodné, chloritany a chlorečnany).

Terapeuti doporučující MMS tyto projevy popisovali v pozitivní rovině jako projevy detoxikace organismu (tělo vylučuje mrtvé patogeny). Ve skutečnosti to ale mohla často být jen přirozená reakce organismu na toxicitu vedlejších produktů chemické reakce. A také výsledek acidózy – poklesu pH tělesných tekutin (překyselení žaludku, střev a celého organismu) jako důsledek déleodobého požívání.

**Oxid chloričitý připravený metodou reakce s hydrogensíranem sodným dosahuje vysoké čistoty.** Holandská patentovaná metoda **TwinOxide udává až 99,9% čistotu** (více viz <http://www.twinoxide.cz/>). Naproti tomu **dříve používané postupy** s aktivací kyselinou chlorovodíkovou, plynným chlórem nebo právě kyselinou citronovou **měly čistotu jen kolem 65%** (více viz <http://www.e-voda.cz/vytisknout-clanek/70>; mluví se o čistotě ClO<sub>2</sub>, neznámá to, že zbylých 35% jsou „nečistoty“). TwinOxide metoda přípravy oxidu chloričitého se také vyznačuje vysokou stabilitou vzniklého roztoku a minimální tvorbou chloritanů, konkrétně pod 25 µg.l<sup>-1</sup> (při koncentraci ClO<sub>2</sub> 0,4 mg/l) a chlorečnanů.

CDS2 = chloritan sodný + hydrogensíran sodný = oxid chloričitý

Chemická rovnice reakce:  $5 \text{ Na ClO}_2 + 4 \text{ NaHSO}_4 = 4 \text{ ClO}_2 + \text{ NaCl} + 4 \text{ Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O}$

Postup výroby: <http://www.youtube.com/watch?v=1axNjls0dQc>

**Tento článek se věnuje hlavně CDS2.** Tedy roztoku oxidu chloričitého ve vodě, **který vzniká metodou charakteristickou použitím hydrogensíranu sodného** pro reakci s chloritanem sodným místo kyseliny citronové nebo chlorovodíkové.

## Oxid chloričitý jako oxidační činidlo

$\text{ClO}_2$  je selektivní oxidační činidlo. Z molekuly, na kterou se zaměří, vyjme elektron a sám se tímto procesem redukuje.

Když porovnáme chlór a oxid chloričitý, tak základní rozdíl je v tom, že oxid chloričitý reaguje pouze se substancemi, které mohou být zbaveny elektronu. Chlór naproti tomu reaguje tak, že buď přidává vlastní atom chlóru nebo si ho bere od substance se kterou reaguje. **Prvé tedy chloruje, druhé oxiduje.** To na dokreslení toho, že byť chemicky jsou látky podobné a blízké, mechanismus jejich působení je značně odlišný.

Někteří "vtipálci" v tomto smyslu rádi schválně zaměňují chloritan sodný a chlornan sodný (známý jako Savo) a dělají si z uživatelů MMS legraci, že jsou to pijáci Sava.

Co by jim na to asi řekl slavný Picassův Piják absintu?

<http://www.thedrinksbusiness.com/wordpress/wp-content/uploads/2013/04/the-absinthe-drinker-portrait-of-angel-fernandez-de-soto-1.jpg>

### K dalšímu studiu:

<http://www.clo2.cz/>

<http://www.lenntech.com/processes/disinfection/chemical/disinfectants-chlorine-dioxide.htm#ixzz2deiK28qe>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Chlorine\\_dioxide](http://en.wikipedia.org/wiki/Chlorine_dioxide)

<http://www.vodovod.info/index.php/clanky/komerčni-prezentace/127-twinoxide-nova-technologie-pipravy-stabilního-roztoku-oxidu-chloriiteho#.Ujdo6cbBV2E>

## Oxid chloričitý a kyselina askorbová

Kyselinu askorbovou (vitamín C) oxid chloričitý oxiduje na přechodnou formu volného radikálu kyseliny askorbové (AFR). Životnost AFR je velmi krátká, jen 5 až 100 ms (Ozawa, Kwan, 1987,[1]). V dalším kroku se tvoří **dehydroaskorbová kyselina (DHA)**. Mechanismus je takový, že oxidací jednoho elektronu z kyseliny askorbové vzniká AFR, v dalším oxidačním kroku pak z AFR vzniká DHA (více v práci Duijna a kol. 2001,[2]).

Oxid chloričitý se získáním elektronu mění na chloritanový anion  $\text{Cl}^-$  (při výměně 5 elektronů pak vzniká chloridový anion). Jedná se o soli kyseliny chlorovodíkové, např. NaCl (kuchyňská sůl). Jsou obsaženy mj. v žaludeční šťávě. Chloridy se podílejí na procesu udržení acidobazické rovnováhy v těle.

Kromě kyseliny askorbové ještě  $\text{ClO}_2$  redukuje na chloridy borohydrid, jodid draselný (při pH1), kyselinu siřičitou a chlorid manganatý (ferrous chloride manganese).

Samotná oxidace na dehydroaskorbovou kyselinu (DHA) ale není nic negativního. Třeba do mozku se kyselina askorbová nemůže dostat. Tělo přes ochrannou bariéru pošle právě jen DHA, která se až po průchodu bránou (hematoencefalickou bariérou) mění zpátky na kyselinu askorbovou.

Furuya a kol. (2008,[3]) porovnávali v pokusu ve zkumavce antivirovou aktivitu kyseliny askorbové a DHA proti virům herpes simplex typ 1 (HSV-1), chřipkového viru typu A a polioviru typu 1. Došli k závěru, že působení DHA je mnohem silnější.

McCarty (2013,[4]) zkoumá možnosti nitrožilního podání DHA v léčbě nádorů v kontextu nádorové hypoxie (viz kapitola  $\text{ClO}_2$  a nádorová onemocnění). Zmiňuje také orální podávání sody bikarbonské.

## **Užití v potravinářství na ošetření ovoce a zeleniny. Vliv na hladinu vitamínu C**

Goeringová (2009[5]) potvrdila nálezy předchozích studií, že úbytek vitamínu C při ošetření ovoce je závislý na koncentraci  $\text{ClO}_2$  v použitém postřiku. Např. u pomerančového a jablečného džusu nebyl po 6 týdnech zjištěn statisticky významný rozdíl v hladině vitamínu C ( $p < 0.05$ ) při použití koncentrace 1mg/L. Ani u vyšší koncentrace 115mg/L použité na jablkách nebyl zaznamenán výrazný úbytek vitamínu C. Objevil se pouze výrazný úbytek v množství polyfenolů. Při vyšších koncentracích však úbytek nastává.

V další studii voda o nízkém obsahu oxidu chloričitého použitá na ošetření zeleniny neovlivnila množství vitamínu C. Např. u špenátu autoři došli ke koncentraci 3ppm, která je ještě "bezpečná". Když byly použity vyšší koncentrace, mikrobiální kvalita ochrany se nezvýšila, ale nastal pokles v hladině vitamínu C (Jooker a kol., 2013[6]).

Uživatelé CDS2 doporučují na konci denního cyklu pravidelně vitamín C doplňovat, avšak neužívat současně s CDS2. Ovšem za pozornost a výzkum stojí otázka zda-li může být pro zdraví výhodné využít i oxidačního působení  $\text{ClO}_2$  na kyselinu askorbovou ve smyslu současného brání vitamínu C a jeho proměny na DHA.

### **K dalšímu studiu:**

- článek o chloridech <http://www.traceminerals.com/research/chloride>
- chloridový anion [http://ciselniky.dasta.mzcr.cz/CD\\_DS4/hypertext/AJDJV.htm](http://ciselniky.dasta.mzcr.cz/CD_DS4/hypertext/AJDJV.htm)

## **Příklady použití oxidu chloričitého**

### **Oxid chloričitý v hlavní roli při odstraňování následků antraxových útoků v USA**

V roce 2011 došlo v USA na několika místech k útokům antraxem. Pro odstranění následků této mimořádné situace byl vybrán právě oxid chloričitý.

Použití látky bylo schváleno v režimu speciálního krizového protokolu, protože doposud bylo v USA povoleno pouze použití v kapalně formě jako dezinfekce v továrnách, při zpracování jídla a pro technické použití např. při bělení textilu. V roce 1988 EPA (americká Agentura pro ochranu životního prostředí) schválila navíc ještě i použití plynné formy pro sterilizaci (např. laboratorního vybavení).

Použití v budovách obývaných lidmi však schváleno nebylo. Při antraxových útocích bylo toto použití pod speciálním krizovým protokolem povoleno a to na dekontaminaci budovy amerického Senátu ve Washingtonu (Hart Senate Office Building) a např. i pro dekontaminaci povrchu všech poštovních zásilek určených pro vládní instituce.

EPA ke schválení vydala toto stanovisko:

"EPA prozkoumala údaje o bezpečnosti a účinnosti použití oxidu chloričitého v plynné a tekuté podobě pro deaktivaci spór antraxu. Dostupná data indikují, že oxid chloričitý úspěšně redukuje bakteriální spóry v obou použitých formách. EPA došla k závěru, že produkt může být použit bezpečně a efektivně a že zde není riziko škodlivých účinků." (více viz <http://www.epa.gov/pesticides/factsheets/chemicals/chlorinedioxidefactsheet.htm>).

## **Oxid chloričitý a šíření infekcí - pokus ve škole a v nemocnici**

Zajímavou studii provedli Japonci Ogata a Shibata (Ogata, Shibata, 2009,[7]). V pokusu se porovnávaly dvě školní třídy a počet absencí u žáků těchto tříd. Do jedné ze tříd byla po celou dobu vpravována přes rozprašovač s voňavým deodorantem extrémně nízká dávka oxidu chloričitého. U třídy, která "dýchala" CDS2 byla zjištěna statisticky průkazná nižší absence žáků (interval spolehlivosti ( $p < 0.00001$ ) než u kontrolní třídy.

Další studií, která se tímto tématem zabývala (Loweab a kol., 2013,[8]) je pokus provedený v nemocničních pokojích, který se zaměřil na dezinfekci oxidem chloričitým v plynné podobě a vliv na šíření tří druhů bakterií (Bacillus anthracis - antrax, Francisella tularensis - tularémie a Yersinia pestis - mor).

Dezinfekční protokol používal koncentraci  $\text{ClO}_2$  mezi 377 a 385ppm s expozicí cca. 767ppm/hodina při relativní vlhkosti 65%. Výsledkem bylo 100% zničení spór všech tří bakterií. Při snížení koncentrace na hodinu a snížení vlhkosti už nedošlo k úplné likvidaci, ale pořád došlo k 8mi až 10ti násobnému snížení výskytu mikroorganismů.

V současnosti jsou obrovským problémem epidemie chřipky a nejhroženější oblasti a skupiny jsou ve školách, nemocnicích a domovech pro seniory. Aplikace oxidu chloričitého způsobem jaký navrhnul experimentálně Ogata s Shibatou by mohla velmi výrazně omezit šíření infekcí. Na chřipku u nás zemře ročně v průměru zhruba 2600 lidí ([http://www.pmfhk.cz/WWW/HVD\\_2006/6\\_Kyncl.pdf](http://www.pmfhk.cz/WWW/HVD_2006/6_Kyncl.pdf)).

Nemocnost má navíc obrovské ekonomické důsledky jak kvůli nižší pracovní produktivitě (tzv. přecházení nemoci) a pracovní neschopnosti (nemocenská), tak i kvůli nákladům na léky a léčení, které jsou dotovány ze státního rozpočtu.

## **Oxid chloričitý pro dezinfekci dutiny ústní**

Frascella a kol. (1998,[9]) porovnával účinnost  $\text{ClO}_2$  v ústní vodě na redukci zápachu z úst. Šlo o dvojité slepou studii. Účastníci si každé ráno vyplachovali ústa 15mL roztokem buď čisté vody (kontrolní skupina) nebo  $\text{ClO}_2$  po dobu 30 sekund. Jejich dech pak hodnotili tři experti z oboru. Bylo zjištěno statisticky významné zlepšení u skupiny s  $\text{ClO}_2$  ( $p < 0.05$ ). Efekt přetrvával až 4 hodiny po užití.

V Maďarsku je v prodeji přípravek Solumium Dental, pro ústní hygienu, kde je jedinou účinnou látkou roztok  $\text{ClO}_2$  (0,03%). Přípravek je doporučován na zápach z úst, bolest v krku, rýmu, zánět dásní a plísňové infekce. Podrobný příbalový leták zde: [http://solumium.com/static/pdf/SolumiumOral\\_H250\\_PackageInsert.pdf](http://solumium.com/static/pdf/SolumiumOral_H250_PackageInsert.pdf)

## Oxid chloričitý při léčbě ran

Ve studii (Kenyon a kol., 1986, [10]) byl porovnán gel obsahující oxid chloričitý s 3 dostupnými komerčními antimikrobiálními látkami a jedním antibiotikem.

Test probíhal na myších s použitím bakterie *Pseudomonas aeruginosa*. V testu na řezné ráně byl gel z  $\text{ClO}_2$  aktivnější než přípravky s providone-iodinem, chlorhexidinem a stříbřitým sulfadiazinem. Mast s obsahem polymyxin-bacitracin-neomycinu měla srovnatelné výsledky jako gel s  $\text{ClO}_2$ . Gel vykazoval nižší účinnost pokud byl použit s odstupem jedné hodiny a více po vzniku poranění.

Studie Noszticziuse a kol. (2011, [11]) porovnávala roztok  $\text{ClO}_2$  s komerčně prodávány antiseptiky. Test se provedl na třech pacientech se zanícenými ranami, kteří byli ošetřeni 300 ppm roztokem (použil se přípravek Solumium Oral, který se prodává v Maďarsku [http://www.sanitaria.hu/solumium\\_t.php?mod=2](http://www.sanitaria.hu/solumium_t.php?mod=2)). Rychlost reakce byla úměrná velikosti poškozené plochy. U malých poranění byly bakterie zabity v řádu milisekund. Autoři doporučují kontakt jen na několik málo minut, který zahubí bakterie, ale kdy ještě nedojde k absorpci do zdravé tkáně a tak minimalizovat rizika a maximalizovat přínosy.

Článek se podrobně věnuje metodice stanovení účinné dávky, obsahuje kazuistickou fotodokumentaci, řeší interakci látky s aminokyselinami atd.

Al-Bayaty a Abdulla (2012, [12]) porovnávají léčbu ran Aftamedem (kyselina hyaluronová) a gelem s  $\text{ClO}_2$  u krys, kterým byl streptozocinem způsoben diabetes prvního typu. 48 krys bylo rozděleno do 4 skupin. A byly jim provedeny dvou centimentrové řezné rány na osrstěné části kůže. Ošetřovány byly dvakrát denně.

Skupina 1 byla ošetřována 0,2 mL sterilní destilované vody. Skupina 2 byla ošetřována 0,2 mL gelu Intrasit. Skupina 3 Aftamedem a skupina 4  $\text{ClO}_2$  gelem. V USA vyráběným přípravkem Penetrator (<http://www.frontierpharm.com/periodontal-disease-gum-treatment-oral-analgesic.html>).

Výsledky:

- léčení probíhalo statisticky významně pomaleji (u všech výsledků se jedná o  $p < 0,05$ ) ve skupině s destilovanou vodou, než u zbylých tří skupin, což znamená, že všechny tři přípravky urychlují léčení v porovnání s placebo skupinou
- velikost zranění po 10 dnech byla statisticky menší u Aftamedu než u  $\text{ClO}_2$
- u předem definovaných indikátorů vyléčení byly zjištěny lepší hodnoty u Intrasitu a Aftamedu v porovnání s  $\text{ClO}_2$  Penetratorem

Studie obsahuje i grafy naměřených hodnot glutathion peroxidázy (Gpx), superoxid dismutázy (SOD) a malondialdehydu (MDA) u všech 4 skupin.

Graf <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3362038/table/tab1/>

MDA (MalonDiAldehyd) bývá používán jako marker oxidativního stresu (lipidy jsou napadány kyslíkovými radikály a dochází k přeměně na aldehydy – ty dělají v těle neplechu a “vyrušují” při buněčném metabolismu - podle míry této přeměny (hladiny MDA) se posuzuje peroxidace lipidů). Hodnota u  $\text{ClO}_2$  byla naměřena 22.50, u Aftamedu a Intrasitu pouze mezi 13 a 15. Ovšem u kontrolní placebo skupiny skoro 93.

ClO<sub>2</sub> se v nejnovější studii (Zavala-Rodriguez a kol, 2013,[64]) zkoumalo i v použití na pooperační srůsty (<http://www.srusty.cz/problematika-srustu/>). Roztok o koncentraci 40 až 110ppm významně zredukoval pooperační srůsty. Vyšší dávky 120 a 150ppm nevykazovaly intenzivnější působení. Roztok oxidu chloričitého byl statisticky významně účinnější než doposud používané preparáty Guardixa a Seprafilm nebo fyziologický roztok.

Pro hojení poranění u zvířat se dá v USA koupit mast s názvem Derma, na bázi ClO<sub>2</sub>. Informační leták zde <http://events.animalhealthinternational.com/manufactures/StoneMFG/513%20Derma%20Product%20Sheet%20r1.13.pdf>

#### K dalšímu studiu:

- Patent US5227168 A. Metoda ošetření ran ClO<sub>2</sub> Dostupné z: <http://www.google.com/patents/US5227168>
- Plánovaná studie oxidu chloričitého v koncentraci 50 ppm ve srovnání s fyziologickým roztokem (0,9% vodný roztok chloridu sodného, "Saline") při omývání ran. Online dostupná z <http://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT01341041>

## Porovnání účinnosti chloru a oxidu chloričitého při dezinfekci vody

Výhodou oxidu chloričitého je, že když je použit pro dezinfekci vody, **netvoří, narozdíl od chlóru, životnímu prostředí škodlivé odpadní produkty** vznikající při procesu dezinfekce (např. trihalometany THM a halogenoctové kyseliny HAA). Trihalomethany jsou vedlejší produkty chlorové dezinfekce vzniklé reakcí chloru s přirozeně se vyskytujícími organickými látkami v surové vodě a jsou podezřelé z karcinogenity (<http://www.clordisys.com/WhatsCD.pdf>). Narozdíl od chlóru nereaguje s amoniakem a netvoří chloramidy. Oproti chlóru také není závislý na pH.

V ČR je nejpoužívanější technologií dezinfekce odpadních vod chemická dezinfekce kapalným chlornanem sodným. Pro vyšší standard čistoty se sice navrhuje alternativy jako např. plynný chlór (Cl<sub>2</sub>) nebo oxid chloričitý (ClO<sub>2</sub>), u menších čistíren však není tato technologie vhodná kvůli riziku při manipulaci a používání. Odpadní produkty vzniklé chlorací se pak musí odstraňovat dalším procesem (dechlorace siřičitanem sodným nebo thiosíranem sodným).

Použití oxidu chloričitého místo chloru je omezeno složitostí přípravy oxidu chloričitého, a tím i většími ekonomickými náklady na samotný proces dezinfekce.

Hlavní důvod je tedy ekonomický (více viz <http://www.asio.cz/cz/123.legislativa-a-dezinfekce-odpadnich-vod>).

V EU se oxid chloričitý používá pro dezinfekci vody jako hlavní látka v Německu a Itálii. V menší míře v Nizozemsku. V ostatních zemích buď vůbec nebo jen zřídka (viz <http://www.lenntech.com/processes/disinfection/regulation-eu/eu-water-disinfection-regulation.htm>).

## Mechanismus účinku oxidu chloričitého



Mechanismus působení rozdělím podle kategorie patogenu na viry, bakterie a plísň. Popsané mechanismy jsou stále předmětem pokračujícího zkoumání a jejich poznání je teprve v začátcích. Ostatně o čem můžeme s jistotou říct, že jsme "to v lidském těle poznali už dokonale"?

Ve zkratce to vypadá, že u virů útočí ClO<sub>2</sub> na proteiny v kapsidu, což je ochranné bílkovinné pouzdro viru. Je to něco jako bychom na počítači vypnuli firewall, hacker (v našem případě lidská imunita) to pak má mnohem jednodušší. Kdybych použil příměr ze středověku, pak ClO<sub>2</sub> působí jako katapult, který rozbíjí hradby hradu a umožňuje útočnickům proniknout dovnitř (v našem případě obráncům imunity). Narušení proteinů v kapsidu zdá se souvisí s oxidačním působením na aminokyseliny tryptofan a tyrosin (více viz kapitola o aminokyselinách). Proces denaturace proteinu je podrobněji probrán v kapitole Bakterie. Denaturace proteinu.

**U bakterií** pak útočí na permeabilní funkci cytoplazmatické membrány reakcí s proteiny a lipidy, které ji tvoří. Membrána má u bakterií ochrannou funkci a určuje, co může a co nesmí vstoupit dovnitř, je to takové "chytré sítko". ClO<sub>2</sub> ale vstupuje bez zaklepání. Nebo spíše zaklepe na dveře tak silně, že do nich nadělá díry a tím se zvýší propustnost membrány. Do bytu paní Bakterie se pak mohou dostat i nezvaní hosté.

Vlivu ClO<sub>2</sub> na zvýšení propustnosti membrány u bakterií by se možná dalo využít např. ke zvýšení účinku antibiotik (a tím snížení potřebných dávek), protože membrány právě proti antibiotikům bakterii chrání (Vaara, 1992,[13]).

Působení na podobném principu se zkoumá např. u **EDTA chelatační terapie** (více viz <http://drcranton.com/chelation/freeradical.htm>).

EDTA (kyselina ethylendiamintetraoctová; viz <http://cs.wikipedia.org/wiki/EDTA>) působí tak, že z membrány vytrhává Mg<sup>2+</sup> a Ca<sup>2+</sup> a tím ji dezintegruje. ClO<sub>2</sub> působí stejně, jen "vytrhává" jiné látky.

## **Mechanismus účinku oxidu chloričitého - VIRY**

Přijde virus chřipky k doktorovi a říká „pane doktore, mám poslední dobou nějak sucho v ústech“. Doktor odpoví „na to je dobré CDS2“, vezme ho a stříkne panu Chřipkovi do úst a ptá se „a co teď, pane Chřipko?“. Ozve se jen zalamentováním „pane doktore, sucho sice už necítím, ale už necítím ani ta ústa!“

CDS2 dokáže vyrvat chřipce hemagglutinin, zoxidovat jí ústa.

## **Oxid chloričitý a virus chřipky**

Studie japonských výzkumníků Ogaty a Shibaty (2008,[14]) zkoumala působení oxidu chloričitého v plynném stavu na virus chřipky na myších. Výsledkem bylo, že oxid chloričitý už při extrémně nízkých koncentracích (0.03ppm po dobu 15 minut) ochránil myši před nákazou virem. Po 16 dnech nezemřela žádná z myší, které byly vystaveny ClO<sub>2</sub> (0 z 10); v kontrolní skupině, na kterou nebylo použito ClO<sub>2</sub> zemřelo 7 myší z 10.

Ogata pokračoval další studií (2012,[15]), kde podrobně popsal mechanismus působení oxidu chloričitého na virus chřipky. ClO<sub>2</sub> vyřadí z provozu hemagglutinin, což je jakýsi "náústek" díky němuž se vir dokáže navázat na hostitelskou buňku a infikovat ji. V podstatě něco jako kdybychom klíštěti vytrhli kusadla, mohlo by po nás lézt, ale nemohlo by se už nikdy přisát. Chřipkový virus zbavený hemagglutininu ztrácí schopnost infikovat. Konkrétně ClO<sub>2</sub> zoxidovalo v hemagglutininu tryptofan (jeho reziduum W153) a rozložilo ho na N-formylkynurenin. Tento rozklad zamezil viru v možnosti se vázat na receptory hostitelské buňky.

V roce 2013 zkoumal Ogata inhalaci ClO<sub>2</sub> v plynné formě u krys ([16]). Zjistil, že už extrémně nízká koncentrace 0,03 ppm je dokáže před virem ochránit (tedy stejný výsledek jako u studie na myších). Ke stejnému závěru došel i Mimura a kol. 2010 ([17]). Ten dokonce experimentálně potvrdil účinnost proti chřipkovým virům už v koncentraci od 0.01 ppm.

Ve stejné studii Ogata navrhuje i použití při ochraně před virem ptačí chřipky **H5N1**. Proti němuž v současné době ještě neexistuje efektivní a bezpečná ochrana. Ovšem uvádí, že je stále otázkou dalšího výzkumu, zda-li nemůže být tato koncentrace, byť nízká, toxickou pro člověka v případě trvalé expozice v uzavřených nebo polouzavřených prostorech.

Samotný pokus vystavil krysy koncentraci 1ppm po dobu 5 hodin denně, 5 dní v týdnu, po celkovou dobu 10 týdnů. Výzkumníci nezpozorovali žádný pozorovatelný škodlivý účinek. Ogata doufá, že tento výzkum přispěje k vývoji preventivní metody, která by používala ClO<sub>2</sub> proti vzduchem přenášeným infekcím.

Autoři zmiňují i starší studii Pauleta a Desbrousesa (1972), která zmiňovala toxicitu u laboratorních potkanů (albíni Wistar Rats) při 1 ppm v plynné formě, 5 hodin denně, 5 dní v týdnu po dobu 10 týdnů. Ve výsledcích konstatovali překrvení cév na plicích (plicní kongesce) a mírný plicní edém. Tým Ogaty ale při svém experimentu takováto poškození nezjistil. Navrhuje, že k rozdílu mohlo dojít tím, že starší studie používala nepřesný generátor plynu a hladina expozice mohla překročit 1ppm. Sám Ogata uvádí, že pro ně bylo velmi obtížné generátor sestrojít tak, aby dosahoval rovnoměrné generace 1 ppm hladiny po celou dobu.

## **Oxid chloričitý a virus HIV-1 / AIDS**

Studie (Farr, Walton, 1993,[18]) in vitro zjistila, že oxid chloričitý deaktivoval HIV-1. Šlo však pouze o pokus ve zkumavce, na odpadním materiálu z nemocnice.

U pacientů s AIDS je k dispozici studie použití léku WF10 (Raffanti a kol, 1998,[19]; viz též kapitola Oxid chloričitý ve výzkumu farmaceutických firem / Nuvo Research).

Jde o dvojitě slepou studii, 10 pacientů v WF10 skupině, 9 v kontrolní skupině, všichni v pokročilém stádiu AIDS. Tříměsíční trvání. Nalezen statisticky významný rozdíl mezi skupinami v hladinách leukocytů CD19 a lymfocytů CD35.

Během následujících 9 měsíců po ukončení studie zemřelo 6 pacientů z kontrolní skupiny, 1 ze skupiny WF10. Během studie bylo hospitalizováno 5 pacientů z kontrolní skupiny, žádný ze skupiny WF10.

Výsledky naznačily, že podávání WF10 je bezpečné a že může vybudit imunologické funkce.

Bohužel výsledky u pacientů s AIDS nebyly potvrzeny v rozsáhlejší studii ve fázi 3.

229 pacientů, 96 týdnů, dvojitě slepá studie. Nebyl nalezen statisticky významný rozdíl mezi WF10 a placebo skupinou v zastavení progresu u onemocnění. Firma na základě těchto výsledků zastavila další výzkum pro tuto indikaci.

<http://www.elsevierbi.com/publications/pharmaceutical-approvals-monthly/09/008/dimethaid-wf10-fails-phase-iii-for-hiv>).

#### **K dalšímu studiu:**

Rotavirus - zjištěna vyšší efektivnost ClO<sub>2</sub> proti rotaviru při dezinfekci pitné vody oproti dezinfekci chlórem

Bin Xue, Min Jin, Dong Yang, Xuan Guo, Zhaoli Chen, Zhiqiang Shen, Xinwei Wang, Zhigang Qiu, Jingfeng Wang, Bin Zhang, Junwen Li. Effects of chlorine and chlorine dioxide on human rotavirus infectivity and genome stability. *Water Research*, Volume 47, Issue 10, 15 June 2013, Pages 3329–3338. Dostupné z:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043135413002455>

Poliovirus - dětská obrna

J. Simonet, C. Gantzer. Degradation of the Poliovirus 1 genome by chlorine dioxide. *Journal of Applied Microbiology*, Volume 100, Issue 4, pages 862–870, April 2006

Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2672.2005.02850.x/full>

## **Mechanismus účinku oxidu chloričitého - PLÍSNĚ**

### **Oxid chloričitý a jeho působení proti patogenům v jídle**

Článek v časopise *Pharmaceutical Technology* (2005,[20]) o použití ClO<sub>2</sub> pro dekontaminaci zmiňuje 9 různých studií o úspěšném působení ClO<sub>2</sub> proti nejrozličnějším choroboplodným zárodkům v jídle, např. proti bakteriím salmonely.

V praxi by se mohlo jednat hlavně o použití určité koncentrace ClO<sub>2</sub> rozpuštěného ve vodě na omývání ovoce a zeleniny (resp. takto se už používá).

#### **K dalšímu studiu:**

- použití na plísně *Stachybotrys chartarum*, *Chaetomium globosum*, *Penicillium chrysogenum* a *Cladosporium cladosporioides* spoluzodpovědné za tzv. syndrom nemocné budovy (SBS Sick Building Syndrome), zjištěna vysoká efektivita použití v plynné podobě

S. C. Wilson,\* C. Wu, L. A. Andriychuk, J. M. Martin, T. L. Brasel, C. A. Jumper, and D. C. Straus. Effect of Chlorine Dioxide Gas on Fungi and Mycotoxins Associated with Sick Building Syndrome. *Appl Environ Microbiol.* 2005 September; 71(9): 5399–5403. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1214660/>

- použití na venkovní prostory

Nancy Clark Burton, Atin Adhikari, Yulia Iossifova, Sergey A. Grinshpun & Tiina Reponen (2008). Effect of Gaseous Chlorine Dioxide on Indoor Microbial Contaminants, *Journal of the Air & Waste Management Association*, 58:5, 647-656. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3155/1047-3289.58.5.647>

## **Mechanismus účinku oxidu chloričitého - BAKTERIE**

### **Denaturace proteinu**

Ogata (Ogata, 2007,[21]) přichází s hypotézou mechanismu působení ClO<sub>2</sub> proti bakteriím, která spočívá v denuraci jejich proteinu. Denaturace je podstatná změna prostorového uspořádání molekuly bílkoviny, při níž dochází ke ztrátě funkcí.

Lidsky řečeno, je to něco jako by vám do pokoje naběhlo osazenstvo mateřské školky s instrukcí udělat nepořádek. Takové nepříjemné překvapení čeká na bakterii, když si ji vezme

ClO<sub>2</sub> do parády.

Ogata dělal pokus na proteinech BSA (hovězí sérový albumin) a glukózo-6-fosfát dehydrogenáze kvasinky *Saccharomyces cerevisiae*.

Enzymatická aktivita dehydrogenázy poklesla na 10% během 15 sekund vystavení 10 mikromolů ClO<sub>2</sub>. Analýza ukázala, že na protein působila ne chlorová, ale kyslíková část ClO<sub>2</sub>. Dále se zjistilo, že tryptofan byl proměněn na N-formylkynurenin a tyrosin na 3,4-dihydroxyphenylalanin (DOPA) nebo na 2,4,5-trihydroxyphenylalanin (TOPA).

Z výše zmíněného autoři usuzují, že jádro působení ClO<sub>2</sub> na mikroby je v denuraci základních stavebních proteinů, které jsou kriticky nezbytné pro jejich integritu a fungování a že denaturace se děje oxidativní modifikací tryptofanu a tyrozinu.

## Oxid chloričitý proti bakteriím legionelly

Článek porovnává účinnost 4 různých dezinfektantů proti kulturám legionelly, ClO<sub>2</sub> vychází jako nejúčinnější látka. Dostupné z:

[http://www.water.siemens.com/SiteCollectionDocuments/Product\\_Lines/Wallace\\_and\\_Tiernan\\_Products/Brochures/WT.085.272.017.IE.AN.0409.pdf](http://www.water.siemens.com/SiteCollectionDocuments/Product_Lines/Wallace_and_Tiernan_Products/Brochures/WT.085.272.017.IE.AN.0409.pdf)

K pozitivním výsledkům dochází i studie v nemocnicích. Koncentrace bakterií v horké vodě se při použití ClO<sub>2</sub> statisticky významně snížila ( $p < 0,05$ ; = šance, že výsledek vznikl náhodou je 1 ku 20).

Více viz <http://legionella.org/Legionella%20Control%20by%20Chlorine%20Dioxide%20in%20Hospitals.pdf>

### K dalšímu studiu:

- účinek na membránu *Escherichia coli*

Effect of chlorine dioxide on selected membrane functions of *Escherichia coli*. J. D. Berg<sup>1</sup>, P. V. Roberts<sup>1,2</sup>, A. Matin. *Journal of Applied Bacteriology*, Volume 60, Issue 3, pages 213–220, March 1986. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2672.1986.tb01075.x/abstract>

## Mechanismus účinku oxidu chloričitého - NÁDOROVÁ onemocnění

### Teorie "rakovinové bakterie"

Neexistují žádné studie, které by zkoumaly užití ClO<sub>2</sub> při léčbě rakoviny. V současnosti na sobě CDS2 zkouší v ČR a na Slovensku několik onkologických pacientů jako doplňkovou léčbu. Výsledky zatím nejsou známy.

MMS doporučuje Humble na všechny druhy rakoviny, včetně leukémie. Jako důkazy jsou předkládány svědectví jednotlivých pacientů. Humble nepopisuje konkrétní mechanismus působení, kromě toho, že mluví o vybuzení přirozené imunity. V tomto smyslu dává do protikladu chemoterapii, která podle něj imunitu ničí a užívání MMS, které působí opačně.

Humble je zastáncem teorie (viz link níže), že **rakovinu způsobují bakterie pleomorfického typu**, které mají napadat zdravé buňky a měnit (morfovat) je na rakovinné. A tvrdí, že tyto bakterie dokáže MMS zabít oxidací. Tato teorie, která vychází z prací Royala Rifeho a

William F. Kocha dnes nemá mnoho zastánců a řadí se k alternativním.

Jisté náznaky potvrzení teorie, ale pouze u konkrétních několika druhů rakovin (zdaleka ne u všech) se dají nalézt např. v Samaras a kol. (2010,[22]), kteří prozkoumali studie rakoviny z dostupných zdrojů (Pubmed aj.) a došli k závěru, že existují indície o spojitosti mezi Salmonella Typhi a rakovinou žlučníku a hepatobiliárním karcinomem. Dále mezi Opisthorchis viverrini a Clonorchis sinensis a cholangio karcinomem (játra); Schistosoma hematobium a rakovinou močového měchýře; chronickou osteomyelitidou (zánětem kostní dřene, způsobeným bakteriemi) a spinocelulárním karcinomem kůže. S tímto karcinomem spojují i kožní onemocnění hidradenitis suppurativa (HS). Naopak nenechávají spojitost mezi chlamydiemi a rakovinou.

Existují také studie naznačující souvislost mezi karcinomem žaludku a Helicobacterem Pylori (např. Hardbower a kol., 2013,[23]). Celkově se ale jedná o okrajovou alternativní teorii, pro kterou se v realitě nenachází dostatek důkazů.

#### **K dalšímu studiu:**

- Humble o rakovině a MMS <http://educate-yourself.org/cn/humblemmsandcancer07jan12.shtml>
- Wikipedia heslo "cancer bacteria" [http://en.wikipedia.org/wiki/Cancer\\_bacteria](http://en.wikipedia.org/wiki/Cancer_bacteria)
- Falcone, Ron. A History of Cancer Bacteria Research. Dostupné z: <http://www.medicinabiomoleculare.com.br/biblioteca/pdfs/Cancer/ca-3146.pdf>

## **Onkoviry**

Existuje ještě jiná teorie, která už je obecně akceptovaná a týká se tzv. onkovirů, tedy virů, které způsobují rakovinu. Objevila se poprvé někdy v 60. letech minulého století ve výzkumech retrovirů.

Uvádí se, že zhruba 15% všech nádorových onemocnění je virového původu. Patří zde DNA viry: herpesviry, hepadnaviry, papoviry a adenoviry a RNA viry: retroviry.

Jde o reakci viru s genomem buňky nebo s některými regulačními proteiny, interakce může vést k nádorové transformaci napadané buňky (zdroj: [http://www.wikiskripta.eu/index.php/Virov%C3%A1\\_karcinogeneze](http://www.wikiskripta.eu/index.php/Virov%C3%A1_karcinogeneze)).

Bylo by zajímavé shrnout výpovědi onkologických pacientů, kterým údajně MMS/CDS2 pomohlo a zaznamenat typ nádoru, který měli a porovnat ho s databází nádorů za které jsou nejspíše odpovědní bakterie a onkoviry. Např. u onkovirů se asociuje papilomavir s karcinomem děložního čípku, virus hepatitidy B s karcinomem jater, lidský HIV virus s výskytem Kaposiho sarkomu, polyomavirus s kožním karcinomem z Merkelových buněk atd.

Problémem je, že data z výpovědí uživatelů MMS se dají jen těžko verifikovat (výpovědi na internetu nebývají doloženy lékařskou zprávou). A konkrétní typ nádoru často nebude zmíněn.

## **Nádorová hypoxie**

Dovolím si prezentovat vlastní hypotézu. Podle ní by mohl mechanismus působení spočívat v **okysličující funkci**  $\text{ClO}_2$ . Konec konců, přímo v chemickém vzorci jsou dva atomy kyslíku a ten se v těle uvolňuje (a možná právě v místě, kde je to potřeba nejvíce - v místě reakce s nádorovou buňkou). Ovšem proč zrovna tam, co by bylo důvodem tohoto selektivního

zacílení? A dochází vůbec k něčemu takovému?

Zhoubné nádory často mívají nižší okysličení než zdravé buňky-oblasti (výskyt hypoxických oblastí v nádorových tkáních). Zjistilo se, že hypoxie nádoru vede ke zvýšení rezistence nádorové tkáně vůči léčebným metodám (radioterapii, podávání některých cytostatik). Uvádí se, že tento jev i usnadňuje metastázování nádoru.

Hypoxie v nádoru vytváří prostředí ve kterém dochází ke "zpomalování buněk", je to adaptační mechanismus těla na nižší hladinu kyslíku. Problém je v tom, že buňky se přepínají do režimu ve kterém jsou méně "ochotné" volit smrt (apoptózu) a že se v hypoxické nádorové oblasti jedná právě o rakovinné buňky. Tento "zpomalovací modus" působí i proti cytotoxickému účinku chemoterapie.

Cesta, kterou se udává výzkum, vede např. přes vývoj hypoxických cytotoxinů, tedy léků, které by byly účinné právě a jen v méně okysličených oblastech.

V případě  $\text{ClO}_2$  by se mohlo jednat o mechanismus, který upraví úroveň okysličení v hypoxických oblastech na normál a zvýší tak účinek chemoterapie a radioterapie na nádor. Nebo také pomůže přirozené lidské imunitě, která byla "hypoxickým ochranným vakem" obalamucena.

Obalamucení spočívá v tom, že nádor do těla na místě kde se objeví, nepatří a když roste moc rychle, tělo ho nestačí přirozenou cestou zásobovat kyslíkem, tělo tedy samo přepne celou oblast do "úsporného režimu", aby ji uchránilo před poškozením. Tím ale paradoxně své vlastní imunitě podkopává nohy. Mohou volné kyslíkové radikály  $\text{ClO}_2$  v tomto případě působit jako "probouzeč z hibernace"? Jako zahýbání myši v režimu spánku?

V souvislosti s  $\text{ClO}_2$  je tento proces popsán u působení léku WF10 (viz také kapitola Oxid chloričitý ve výzkumu farmaceutických firem - Nuvo Research) ve studii Mueller-Klieser a kol. (1987,[24]).

#### **K dalšímu studiu:**

- Vodvářka, Pavel. Nádorová hypoxie a vliv podpůrné léčby Erythropoetinem na výsledky protinádorové léčby. Klinická onkologie, 14, 2001, 2, 37 - 45. Dostupné z: <http://www.linkos.cz/files/klinicka-onkologie/25/493.pdf>
- Wikipedia heslo Tumor Hypoxia [http://en.wikipedia.org/wiki/Tumor\\_hypoxia](http://en.wikipedia.org/wiki/Tumor_hypoxia)
- Brown JM. Tumor hypoxia in cancer therapy. Methods Enzymol. 2007;435:297-321. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17998060>
- Trédan O, Grantab R, Dumontet C. Can tumor hypoxia be turned into a chemotherapeutic advantage? Bull Cancer. 2008 May;95(5):528-34. doi: 10.1684/bdc.2008.0637. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18541517>

## **Ožehavá témata: otázky, na které se (ne)smí ptát**

### **Napadá $\text{ClO}_2$ pouze patogeny nebo i zdravé buňky?**

Andreas **Kalcker** na tuto otázku odpovídá ve své knize **Zdraví je možné** následovně:

"Lidská buňka snese přibližně 1,3V oxidace. Oxid chloričitý má nižší napětí (0,95 V) oxidačního potenciálu, a tudíž méně než kyslík, který má 1,3V. A z toho důvodu  $\text{ClO}_2$  za

uvedených podmínek nemůže negativně působit na zdravou buňku."

Na českých stránkách o MMS (<http://www.czmms.info/>) je odpověď **Humbla** na dotaz ohledně možné škodlivosti pro zdraví prospěšné bakterie v těle (např. bakterie střevní mikroflóry):

"Zde máte vysvětlení: Oxidace je elektrochemický proces, při němž jsou látkám odebírány elektrony. Chlordioxid je slabý oxidant, ale protože dokáže z „protivníka“ vytrhnout pět elektronů, je jiným oxidantům nadřazený. Zda je oxidant silný nebo slabý závisí na jeho oxidačním potenciálu. (Oxidační potenciál je měřitelná elektrická hodnota látky.) Oxidační potenciál chlordioxidu je +950mV. To znamená, že chlordioxid může reagovat pouze s látkami, jejichž oxidační potenciál je slabší, než sám má. Všechny patogenní mikroorganismy, ale i nemocné buňky a těžké kovy, jsou „kyselé“ a mají oxidační potenciál pod +950mV, a proto s nimi chlordioxid může oxidovat. Zdravé buňky a mikroorganismy jsou „zásadité“ a mají oxidační potenciál +950mV; chlordioxid je příliš slabý na to, aby s nimi oxidoval. Odpověď na otázku, zda MMS škodí prospěšné střevní mikroflóře, tedy zní: NE. Chlordioxid je pro oxidaci s bakteriemi, s nimiž žijeme v symbióze, příliš slabý."

Problém těchto odpovědí je, že se dají těžko ověřit. Např. tvrzení, že nemocné buňky jsou "kyselé" a mají oxidační potenciál pod +950mV jsem schopen dohledat právě a jen na stránkách MMS. Uvedení zdroje, ze kterého tato teorie vychází, chybí. Tvrzení o neškodnosti pro střevní mikroflóru dokládá odkazem na stránky [www.lenntech.com](http://www.lenntech.com) (viz <http://jimhumble.org/basic-science-of-mms-chlorine-dioxide.html#s8>), což je vodohospodářská firma (!), která používá oxid chloričitý na dezinfekci vody. Z obecných materiálů na této stránce se ale ani při sebevětší snaze nedá dovést nic o škodlivosti nebo neškodlivosti pro lidskou střevní mikroflóru.

Nezapomínejme, že Humble zde odpovídá na otázku jestli může  $\text{ClO}_2$  škodit lidskému tělu a v odpovědi se odvolává na článek firmy zabývající se čištěním odpadních vod, který se vyjadřuje právě a jen k čištění odpadních vod. Lenntech navíc zmiňuje bezpečnostní standard pro konzumaci na úrovni max 0,1 ppm koncentrace. Jak tohle může cokoliv vypovědět o vnitřním užívání MMS a jeho bezpečnosti, pakliže zde jde o užívání koncentrací desítky krát vyšších?

Co se týče Kalckerova výroku o oxidačním stresu, úvaha selského rozumu by mohla vypadat následovně:

*Oxidační síla se měří na stupnici ORP (Oxidation Reduction Potential). CDS je relativně slabý a má 0,9 ORPmV. Důležité je i pH v místě, kde látka působí. U  $\text{ClO}_2$  platí, že čím vyšší pH, tím slabší působení. Při pH 7 má  $\text{ClO}_2$  0,980mV, kdežto při pH 9 už jen 0,912. Kyslík má ORP 1,23. Pokud se lidské tělo dokáže adaptovat na kyslík, mělo by se dokázat adaptovat i na oxid chloričitý, který působí nižší oxidační silou.* Takto argumentuje i Humble.

Ovšem je **otázkou, zda-li jsou uvedené hodnoty pravdivé**. Kalcker používá stupnici ORP. Ta by měla označovat redukční potenciál, který se také označuje jako redox potenciál. Synonymem by měly být zkratky ORP, pE,  $\epsilon$ , a  $E_h$ .

V James a kol. (2004,[25]) je udávána  $E_h$  **hodnota kyslíku při pH 7 = 0,582**, kdežto  $\text{ClO}_2$  má **0,98** (hladina pH v lidském těle je udržována na stejných hodnotách, ale je různá v odvislosti od konkrétní části těla/orgánu. Např. krev má pH mezi 7.35 a 7.45, v žaludečních šťávách je kolem 1,5).

Zdá se mi tedy, že Kalcker hodnotu  $\text{ClO}_2$  udává se zohledněním pH, kdežto hodnotu kyslíku

se kterým porovnává nikoliv. Bylo by ale potřeba, aby se k tomuto tématu vyjádřili chemici a rozhodli jak to je ve skutečnosti. Jako laik jen upozorňuji na možný nesoulad v samém základu argumentace.

## Hodné a zlé bakterie?

Pokud  $\text{ClO}_2$  zabíjí bakterie, viry a plísně, jaký má důvod se vyhnout bakteriím střevní mikrobioty? Na teorii "hodných" a "zlých" bakterií, mezi kterými molekula  $\text{ClO}_2$  rozeznává na základě "kyselosti" a "zásaditosti" nevěřím. I pro samotného člověka je odvěkým dilematem rozdíl mezi dobrem a zlem. Že by nás v evoluci morálního kodexu předběhla molekula chloru a dvou atomů kyslíku? Nemyslím si.

Podrobněji se tématu věnuje např. blog <http://ourfrank.blogspot.cz/2011/05/science-of-mms-part-2.html>

Na to jak je problematika komplexní, jsou odpovědi až podezřele jednoduché. **Je těžké uvěřit, že by tato látka byla tak dokonale selektivní, za jakou ji Kalcker a Humble vydávají.**

Na druhou stranu, když se  $\text{ClO}_2$  dostane do těla, tak hledá látky se kterými by mohl reagovat. Je možné a nabízí se, že si primárně vybere "slabší soupeře" a tedy před lidskou zdravou buňkou dá přednost viru nebo bakterii, které mají nižší úroveň protioxidační ochrany. Ale nemyslím si, že lze tvrdit, že „ $\text{ClO}_2$  nemůže negativně působit na zdravou buňku“, protože **k dnešnímu datu na toto téma nejsou k dispozici metodologicky kontrolované výzkumy. Jde tedy pouze o domněnku.**

Ovšem toto tvrzení má dvě strany. Nelze s jistotou říct ani že to tak je, ani že to tak není. **Na základě kompilace dostupných studií, či rozsáhlejší osobní zkušenosti, lze pouze něco s větší či menší pravděpodobností tvrdit.**

**A co se bakterií týče**, nejpravděpodobnější je, že  $\text{ClO}_2$  „nedělá rozdílu v barvě pleti“ a na onen svět si povolá všechny, ať dobré, nebo zlé. Uživatelům MMS/CDS2 pak nezbyvá než tento "úhyn" kompenzovat doplňky stravy.

Prezentovat falešnou nepodloženou jistotu o tom, že  $\text{ClO}_2$  tělu nijak neškodí, může pramenit z neznalosti nebo z manipulace sebe sama (máme sklon nevidět chyby v člověku, kterého milujeme, vnímat ho nekriticky; přesně tak zřejmě vnímá Humble i své dvě děti).

Bude trvat ještě mnoho let výzkumů a studií, než pochopíme alespoň z části na které "zdravé" části těla  $\text{ClO}_2$  působí a jak (viz kapitola o působení na aminokyseliny). Prozatím by byla na místě velká pokora, což je něco, co ve člancích o MMS smutně chybí (ať už napsaných příznivci, nebo odpůrci).

**Důležité bude porovnat jestli pozitiva převažují nad negativy.** To se děje i při schvalování oficiálních léků, že se hodnotí léčebný účinek v porovnání s negativními vedlejšími účinky. A hlavně se nebát poznávat negativa, což je problém všech alternativních léčiv, kde je tendence vidět pouze a jen pozitiva. A jakýkoliv poukaz na negativní účinek je hned brán jako útok na celý preparát.

**Pro další studium:**



- podrobný článek o reaktivních formách kyslíku a oxidačnímu poškození

Barry Halliwell, Matthew Whiteman. Measuring reactive species and oxidative damage in vivo and in cell culture: how should you do it and what do the results mean? *British Journal of Pharmacology*, Volume 142, Issue 2, pages 231–255, May 2004. Online dostupný z

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1038/sj.bjp.0705776/full>

## A co MMS2, pane Kalckere?

Jistě si ještě pamatujete, co nám ve své knize tvrdil pan Kalcker o oxidu chloričitém a kyslíku? Ano, že jeden má oxidační potenciál 0,95 a druhý 1,3. A proto jsme všichni v pohodě.

Pokud by ale aplikoval stejnou logiku na MMS2, tak by zdá se pohořel. Kyselina chlorná má  $E^\circ +1.49!$  (zdroj: [http://www.who.int/ipcs/publications/ehc/216\\_disinfectants\\_part\\_2.pdf](http://www.who.int/ipcs/publications/ehc/216_disinfectants_part_2.pdf))

A teď babo rad'.

Ovšem i tato námitka má druhou stranu mince. Lidské bílé krvinky (zejména neutrofilní granulocyty) jsou schopny si kyselinu chlornou vytvářet samy a používají ji v boji proti patogenům. Dvojsečnost použití silného oxidantu jakým je kyselina chlorná vystihuje název práce na toto téma od Pullar a kol. (2000,[65]), která nese název „Život s vrahem: účinek kyseliny chlorné na buňky savců“.

Bílá krvinka pohltí patogeny a zabalí je do obalu, kterému se říká fagozóm. Pak dojde k oxidačnímu vzplanutí a patogen je „v obalu s mašličkou“ poslán do věčných lovišť ostřelováním volnými kyslíkovými radikály. Během tohoto procesu dochází i ke vzniku kyseliny chlorné.

Kyselina chlorná hraje roli i v procesu neutrofilní extracelulární pasti (NET), což je další mechanismus bílých krvinek jak bojovat s patogeny a to jejich „obalením do pavučiny“. To má navíc tu výhodu, že kromě zneškodnění patogenu mu ještě pavučina zabraňuje se šířit. V pokusu Palmer a kol. (2012,[66]) byla kyselina chlorná schopna stimulovat uvolnění neutrofilní pasti u pacientů s chronickou granulomatózní chorobou (CGD; pacienti mají sníženou obranyschopnost a časté hnisavé infekce), jejichž tělo není schopno produkovat superoxid.

Nejnovější výzkumy NETu ale poukazují i na to, že „obalení pavučinou“ může mít u nádorových onemocnění obě funkce, tj. jak ochrannou funkci organismu před nádorem, tak i ochrannou funkci nádoru před lidskou imunitou. V případě NETu může obalení nádorové buňky tuto buňku „zneviditelnit“ pro imunitní systém. V podobném duchu v jakém to dělá už popsaná hypoxie v nádorové oblasti.

### K dalšímu studiu:

Achituv a kol., 2013 "A proposed role for neutrophil extracellular traps in cancer immunoediting." <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3589747/> nebo Cools-Lartigue a kol.. 2013. "Neutrophil extracellular traps sequester circulating tumor cells and promote metastasis" Dostupné z

## Jak ovlivňuje ClO<sub>2</sub> aminokyseliny?

Lidské tělo obsahuje 20 aminokyselin a pokusy prokázaly, že ClO<sub>2</sub> reaguje se 6 z nich a to **cysteinem, methioninem, tyrozinem, tryptofanem, histidinem a prolinem**. Sharma (2012, [26]) udává reaktivnost ClO<sub>2</sub> s aminokyselinami podle síly v tomto pořadí: cystein > tyrosin > tryptofan > histidin > prolin.

Aminokyseliny jsou **esenciální**, ty si lidské tělo nedokáže vyrobit, musí mu být dodány v potravě a **neesenciální**, ty si dokáže vyrobit lidské tělo samo. Pak ještě **poloesenciální**, tedy takové, které se převážně přijímají ve stravě, ale za jistých okolností si je tělo schopno je vyrobit samo.

Histidin, methionin a tryptofan jsou esenciální. Prolin a tyrosin jsou neesenciální. Cystein je poloesenciální.

Nejzajímavější z nich je (i proto, že s ním ClO<sub>2</sub> reaguje nejvíce) pro nás **cystein**, který má roli v udržení přiměřeného oxidačně-redukčního prostředí v buňce (a pomáhá syntéze přirozeného lidského antioxidantu glutathionu). V potravě jej můžeme najít např. v cibuli, česneku, brokolici a ovsu. Potraviny podle obsahu cysteinu: <http://www.czfcdb.cz/vyhledavani-potravin/podle-nutrientu/?id=96>

Mechanismus reakce ClO<sub>2</sub> s cysteinem (Ison a kol., 2006,[27]) je zřejmě následující: ClO<sub>2</sub> si vezme z cysteinu elektron, s následnou reakcí cysteinového radikálu s druhou molekulou ClO<sub>2</sub>. Při této reakci vzniká cysteinyl-ClO<sub>2</sub> adukt.

Další reakce pak pokračuje ve dvou směrech:

**při pH pod 7** proběhne hydrolýza na sulfic acid CSO(2)H a kyselinu chlornou a dojde k velmi rychlé reakci s přeměnou na výslednou **kyselinu cysteinovou CSO<sub>3</sub>H**.

**Při pH nad 7** reaguje cysteinyl-ClO<sub>2</sub> adukt s CS<sup>-</sup> a vytváří se **cystin (CSSC)** a **ClO<sub>2</sub><sup>-</sup>**.

Pro zajímavost, kyselinu cysteinovou a sulfic acid zmiňuje patent US 4053630A v souvislosti s léčbou ichthyózy, lupů a akné.

<https://www.google.cz/patents/US4053630?dq=patent+4,053,630&hl=cs&sa=X&ei=v2JCUpCpL4istAa0ioCYDA&ved=0CD0O6AEwAA>

Co se týče **cystinu**, tak v pokusu in vitro Whilliera a kol. (2009,[28]) autoři změřili, že cystine zvládal syntézu glutathionu 5krát pomaleji než cystein nebo N-acetylcystein. V lidské krevní plazmě je ale cystein zastoupen téměř výhradně ve formě cystinu. Autoři navrhují terapeutické podávání N-acetylcysteinu od 100 microM, která potenciálně v plazmě zreaguje s cystinem a vyprodukuje zhruba 50 microM cysteinu a dosáhne se tak dostatečného množství pro maximalizaci rychlosti glutathionové syntézy.

Studie může naznačovat, že působení ClO<sub>2</sub> v krevní plazmě, která má slabě zásadité pH, nemusí být úplně příznivé, protože mění cystein, kterého tam je už tak málo, na cystin, který glutathion syntetizuje také, ale mnohem pomaleji.

Studie Nosse a kol. ([29]) zkoumala deaktivaci viru F2 a došli k závěru, že deaktivaci může způsobit právě reakce ClO<sub>2</sub> s cysteinem, tyrosinem a tryptofanem ve viru. Už během dvou

minut došlo k úplné degradaci těchto aminokyselin (cysteinu a tryptofanu) ve virovém kapsidu. Pouze tyrosin "přežil" déle, ale zdá se, že v reakci  $\text{ClO}_2$  a tyrosinu došlo k jeho pozměnění a virus ztratil důležitou schopnost vázat se na proteiny.

Japonský vědec Ogata ([30]) přichází s tvrzením, že deaktivace mikrobů je primárně způsobena oxidativní modifikací tryptofanu a tyrosinu, která denaturuje stavební proteiny ve viru a způsobuje tak vážné poškození jejich integrity a funkčnosti.

V pokusu Finnegana a kol. (2010,[31]) autoři testovali reakci oxidantů s aminokyselinami. Např. u peroxid vodíku zjistili, že reaguje se všemi aminokyselinami kromě tryptofanu; u kyseliny peroctové, že reaguje se všemi aminokyselinami. Na druhou stranu u  $\text{ClO}_2$  nezjistili žádné pozorovatelné oxidační produkty.

Autoři vysvětlují rozdíl oproti předchozím studiím tím, že předchozí pokusy zkoumaly stav po několikahodinové až 24 hodinové expozici, kdežto jejich studie zkoumala krátkodobé vystavení oxidačnímu vlivu, s použitím spektrofotometrického scanu.

### **Působení na proteiny (bílkoviny)**

Ve stejné studii (Finnegan, 2010) bylo zjištěno, že BSA (hovězí sérový albumin; jeden ze základních proteinů, často používaný v experimentech) byl působením  $\text{ClO}_2$  kompletně znehodnocen při koncentraci 2,5%. V nízkých koncentracích (0,5% a 1,2%) vykazoval změny v profilu a částečnou fragmentaci.

Další podrobnější popisy mechanismů působení na konkrétní aminokyseliny můžete nalézt v člancích uvedených níže.

#### **K dalšímu studiu:**

- článek o cysteinu [http://www.lef.org/magazine/mag2010/may2010\\_N-Acetyl-Cysteine\\_01.htm](http://www.lef.org/magazine/mag2010/may2010_N-Acetyl-Cysteine_01.htm)

- mechanismus působení na tryptofan

David J. Stewart, Michael J. Napolitano, Ekaterina V. Bakhmutova-Albert and Dale W. Margerum. Kinetics and Mechanisms of Chlorine Dioxide Oxidation of Tryptophan. *Inorg. Chem.*, 2008, 47 (5), pp 1639–1647. Dostupné z: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ic701761p>

- deaktivace spór *Nosema bombycis*, zacílení na proteiny a inhibice ATPázy

Zhengyong Wang, Fupin, Jianrong Lin, Wenchu Li, Yangsheng Zhong, Peichan Tan, Ziran Huang. Inactivation and mechanisms of chlorine dioxide on *Nosema bombycis*. *Journal of Invertebrate Pathology*, Volume 104, Issue 2, June 2010, Pages 134–139. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022201109002444>

- působení na tyrosin, N-acetyltyrosin a dopa (3,4-dihydroxyphenylalanine)

Napolitano MJ, Green BJ, Nicoson JS, Margerum DW. Chlorine dioxide oxidations of tyrosine, N-acetyltyrosine, and dopa. *Chem Res Toxicol.* 2005 Mar;18(3):501-8. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15777090>

- reakce s guanosinem

Napolitano MJ, Stewart DJ, Margerum DW. Chlorine dioxide oxidation of guanosine 5'-monophosphate. *Chem Res Toxicol.* 2006 Nov;19(11):1451-8. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17112232>

- reakce s tryptofanem, histidinem a tyrosinem

Sergio Navalon, Mercedes Alvaro, Hermenegildo Garcia. Chlorine dioxide reaction with selected amino acids in water. *Journal of Hazardous Materials* Volume 164, Issues 2–3, 30 May 2009, Pages 1089–1097. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389408013368>

## Kontroverze kolem pokusu s léčbou malárie v Ugandě

Velká vlna pozornosti se strhla kolem YouTube videa zachycujícího údajné vyléčení 154 lidí pozitivních na malárii po užití vody s přidáním MMS, do 48 hodin po podání.

Zdroj: [http://www.naturalnews.com/041392\\_master\\_mineral\\_solution\\_malaria\\_cure\\_red\\_cross.html](http://www.naturalnews.com/041392_master_mineral_solution_malaria_cure_red_cross.html)

Video: <http://www.youtube.com/watch?v=6w9eRFdYKvY&feature=youtu.be>

Experiment měl proběhnout na východě Ugandy v okrese Luuka a zorganizoval ho Klaas Proesmans, ředitel organizace Water Reference Center (<http://waterreferencecenter.com/who-we-are>) a Leo Koehoef, propagátor MMS.

**Oficiální verze** říká, že Proesmans podniknul do Ugandy soukromou cestu a úřadům oznámil pokus s čištěním pitné vody. Pokus proběhl za asistence místní pobočky Červeného kříže. Poté, co se objevilo na internetu video, které z pokusu na dezinfekci vody udělalo experiment s léčbou malárie, se od pokusu ostře distancoval jak Mezinárodní výbor Červeného kříže, tak organizace Water Reference Center, kde je Proesmans ředitelem (viz linky níže).

**Neoficiální verze** tvrdí, že Water Reference Center i MVČK věděly, že jde o test na malárii, ale že po zveřejnění překvapivých výsledků na nátlak farmaceutických firem, WHO a jiných organizací, dali od věci ruce pryč.

Ať je to tak nebo onak, realita je, že veřejně není k dispozici žádná lékařská dokumentace k celému experimentu. Z nějakého důvodu se dostalo na veřejnost jen video, ale už ne dokumentace, která by obsahovala podrobný popis pokusu. Stejně jako popis metod, které byly použity při diagnostice (zda osoba trpí malárií či nikoliv) a kritéria podle kterých se zjišťovalo, že už je zdravá. Neobstojí námitka o ochraně osobních údajů pacientů, protože formuláře o provedených testech a výsledcích se mohly před zveřejněním anonymizovat.

Další rovinou je, že pokus by za normálních okolností jako klinická studie zřejmě nemohl být proveden, protože množství použitého  $\text{ClO}_2$  přesáhlo oficiálně stanovený limit pro bezpečnou dávku. Koncentrace oxidu chloričitého **při dezinfekci vody** je omezena hodnotou 1,3 mg/l. Je to dáno tím, že velká část aplikovaného  $\text{ClO}_2$  se přemění na chloritanový iont ([32]). Toxikologické požadavky WHO na doporučenou zbytkovou koncentraci chloritanového iontu ( $\text{ClO}_2^-$ ) jsou v pitné vodě 0,7 mg/l ([33]). V ČR dokonce 0,2 mg/l ([34]). Denní dávka (TDI - Tolerable daily intake) pro chloritanový iont byla stanovena na 0,03 mg/kg tělesné váhy na den.

V experimentu bylo zřejmě použito 18 kapek MMS aktivovaného 35% kyselinou citronovou, u pozitivně testovaných osob, což tyto limity překračuje.

Jim Humble uvádí, že každá kapka MMS obsahuje přibližně 12 mg chloritanu sodného. Dospělí jedinci tedy dostali s podanou dávkou MMS cca  $12 \times 18 = 216$  mg chloritanu sodného, tj. (po přepočtu na M.v. a stechiometrii reakce chloritanu s kyselinou) přibližně 129 mg chloritanového iontu - tedy zhruba 100 x více než je TDI a tím pádem nad úroveň NOAEL, tedy horní hranice množství u kterého ještě nebyly zaznamenány negativní zdravotní účinky. Nad tuto hranici už se látka nepokládá za bezpečnou.

**Na druhou stranu**, pokud jde o léčení nemoci, na kterou lidé umírají, tak se domnívám, že

případná rizika nepřekračují potenciální benefit z užití (tj. i potenciální záchrana života).

Toto je diskutované téma u testů nových léků, které mají první nadějně výsledky a třeba pacientovi v pozdním stádiu rakoviny, který je zařazen do klinických testů ve fázi 2, pomohou – ale po ukončení studie už lék dostávat nemůže, fáze 3 může začít až za dlouhou dobu a navíc zrovna on nemusí být ani vybrán.

### **Etická rovina experimentu?**

V pokusu s MMS to vypadá, že lidé z provincie Luuka nebyli informováni co přesně berou a nebyli ani upozorněni na případná zdravotní rizika, dokonce byli po vypití dávky posláni domů s PET lahví vody, ve které byla rozpuštěna další dávka. Domů, kde samozřejmě nebyli pod žádnou lékařskou kontrolou. V tomto je tento pokus přece neetický? Nesplňuje žádné standardy pro test nového léku na lidech.

Samozřejmě, můžete namítnout, že MMS berou desítky tisíc lidí (nicméně ti vědí co berou a je to jejich dobrovolné rozhodnutí) a že se zdá, že zdravotní rizika krátkodobé expozice nejsou velká, ale i tak.. prostě ať chceme nebo ne, tímto způsobem se testy léků nedělají. Kdyby takto postupovala jakákoliv velká farmaceutická firma, tak se dostane do stejných problémů jako tento experiment v Ugandě.

Tedy. Pokud nenamítnete, že už to takto dělají... jenom se nenechají tak snadno chytit nebo experiment zaobalí do rádobý metodologicky čistého hávu nebo případná selhání „vymažou“ dostatečně velkou finanční dotací či darem. A nejspíše budete mít pravdu.

### **Fuj, nesmíš, zlý farmakoprůmysl, zlý**

Povel **fuj** používáme při zákazu určité činnosti kdykoliv a kdekoliv (žraní výkalů, trhání botů, skákání po lidech....) Pokud psovi něco zakážete povel fuj, nemůžete mu to jindy prominout. Povel by ztratil význam. Povel **nesmíš** používáme při zákazu činnosti, kterou má pes **jindy povolenou**. Proto nepoužívejme oba povely dohromady „fuj, nesmíš!“. Nedávalo by to smysl. <http://www.ceskypes.cz/index.php/magazin/clanek/172/>

Článek z novin (a neříkejte, že články z novin nemají žádnou váhu, měli byste pravdu)

<http://www.novinky.cz/zahranicni/evropa/250793-firmy-si-z-rozvojovych-zemi-udelaly-laborator-na-testovani-leku-zemrelo-1730-indu.html>

Zrovna mnoho informací z tohoto článku se nedá nijak potvrdit. Třeba ta o úmrtí 21 bezdomovců po podání testovací vakcíny proti ptačí chřipce v roce 2008. Jediný článek na toto téma napsal novinář deníku The Telegraph Matthew Day a ostatní tento článek jenom kopírují a přepisují. U nás např. server osud.cz. Nepodařilo se mi nic průkazného najít ani v člancích v polštině. Jestli se případ opravdu stal, tak někoho tento „virtuální úklid“ a „binární ticho“ muselo stát velké peníze. Ale stal se vlastně?

Kdo chce, může si prostudovat také téma kontroverze kolem Merck & Co a jejich „prosazování“ vakcíny Gardasil. Nebo se zamyslet nad esejí o outsourcingu klinických studií, do zemí, kde je pacient (a jeho život) „levnější“: <http://www.omicsgroup.org/journals/clinical-trials-outsourcing-good-or-bad-2169-0138.1000104.pdf>

A kde často právní úprava celé problematiky nebývá tak přísná jako v USA nebo v západní

Evropě (jestli vůbec nějaká existuje).

**A co s malárií a MMS?** Doufejme, že se toho někdo rychle chytne a začne pěkně od začátku, tedy napřed prokáže účinek oxidu chloričitého v pokusu ve zkumavce proti parazitům rodu Plasmodium. Pokusem ve zkumavce začínají všechny testy nových léků. Jak mohly proběhnout testy na lidech, aniž jsou k dispozici u konkrétního parazita/nemoci napřed testy ve zkumavce a na zvířatech?

Za sebe musím říct, že jsem ClO<sub>2</sub> požil a žiju. Kdybych dostal malárii, tak bych to tak snadné s přežitím nemusel mít. A jestli bych v případě zjištěné positivity na malárii váhal požit znovu? Ani vteřinu. Ostatně, co kdyby...

## ClO<sub>2</sub> ve spreji jako repelent proti moskytům

V souvislosti s malárií musím upozornit na velmi zajímavý patent. Je z roku 2009 a publikován byl v roce 2011. Zajímavý je tím, že zmiňuje právě malárii a hlavně tím, že je registrovaný na jména Matsuoka, Ogata a Shibata, tedy japonských výzkumníků, jejichž výzkumné studie patří k tomu nejlepšímu co se na téma ClO<sub>2</sub> dá najít.

Patent US20110183004 A1

Repelling agent, bite repelling agent and arthropod-borne disease preventive agent.

Hiroyuki Matsuoka, Norio Ogata, Takashi Shibata

Dostupné z: <http://www.google.cz/patents/US20110183004?hl=cs&dq=Plasmodium+chlorine+dioxide>

Týká se prevence nemocí způsobených členovci (hlavně hmyzem). Autoři tvrdí, že ochrana pokožky ClO<sub>2</sub>. provedená pomocí postřiku sprejem, je účinným repelentem proti hmyzu přenášejícímu malárii. A to už v koncentraci od 0,01 ppm do 500 ppm, s preferencí koncentrací v rozmezí od 0.1 ppm do 250 ppm, které se budou aplikovat jednou až pětkrát denně.

Svou teorii otestovali v pokusu na myších – napřed zkoumali počet kousnutí. V té skupině, ve které ošetřili myším kůži jen vodou, z 88 moskytů kouslo 42 (47,7%), ve skupině myší, kterým ošetřili kůži oxidem chloričitým, kouslo jenom 6 moskytů ze 101 (5,9%). Výsledek byl statisticky signifikantní na hladině p<0.001.

Následně zkoumali nakažení malárií. U kontrolní skupiny (voda) to bylo 6 myší z 11 (54,5%), u ClO<sub>2</sub> skupiny jen jedna myš ze 13 (7.7%).

### K dalšímu studiu:

**IFRC** (Mezinárodní výbor Červeného kříže) se od pokusu distancoval

<http://ifrc.org/en/news-and-media/opinions-and-positions/opinion-pieces/2013/ifrc-strongly-dissociates-from-the-claim-of-a-miracle-solution-to-defeat-malaria/>

**Water Reference Center** se také ostře distancovala

<http://waterreferencecenter.com/blog/2013/06/wrc-strongly-dissociates-from-the-claim-of-a-miracle-solution-to-defeat-malaria>

Článek, který se zabývá pochybnostmi ohledně validity mikroskopického měření vzorků v pokusu

<http://www.pepijvanerp.nl/2013/07/update-on-mms-malaria-trial-in-uganda/>

Teoretický článek o mechanismu působení ClO<sub>2</sub> na malárii od Thomase Lee Hesselinka

<http://www.vernisaj.com/wordpress/wp-content/chemistry/mms-mechanism.htm>

## **Bezpečnost užívání, kontraindikace, rizikové skupiny**

Tato část se věnuje hlavně oxidu chloričitému připravenému metodou CDS2 (tedy s hydrogensíranem). Neobsahuje popis možných zdravotních rizik, která vyplývají u MMS z použití kyseliny citronové při aktivaci.

Chemické složení CDS2 je vysoce čistý oxid chloričitý rozpuštěný ve vodě, v MMS jsou kromě  $\text{ClO}_2$  i vedlejší produkty chemické reakce, které mohou způsobovat další, zde neuvedená zdravotní rizika (hlavně díky větší přítomnosti chloritanů a chlorečnanů a použití kyseliny citrónové – překyselení organismu).

Je potřeba také upozornit, že **používání CDS2 je jen na vlastní riziko**. Neexistují kontrolované studie užívání dávek v koncentracích, které doporučují poradci (tj. od 50ppm do cca. 250ppm). Ani nejsou k dispozici studie, které by zkoumaly případné vedlejší účinky dlouhodobé konzumace těchto množství. K dispozici jsou jen výpovědi jednotlivých uživatelů o tom, jak jim užívání pomohlo (nebo nepomohlo) na jejich zdravotní obtíže.

Pokud bychom vycházeli ze současných platných limitů pro zbytkové množství v pitné vodě, pak podle americké FDA ([http://www.accessdata.fda.gov/scripts/fcn/gras\\_notices/grn0161.pdf](http://www.accessdata.fda.gov/scripts/fcn/gras_notices/grn0161.pdf)) je maximální denní dávka 0.03 mg/kg/den. Pro 70 kilového člověka je to tedy 2,1 mg, tedy ekvivalent 2,1 ppm na litr a den CDS2. Nejmenší dávka, kterou pijí uživatelé je ale cca. 1 litr 50ppm roztoku.

### **Rizika pro těhotné ženy**

Za situace, kdy je užívání CDS2 jen na vlastní riziko, by mělo být samozřejmé, že by ho **rozhodně neměly užívat těhotné ženy!** Nejen proto, že neexistují studie vlivu užívání na vývoj plodu, ale i proto, že už se **nejedná jen o „vlastní riziko“**. Svým rozhodnutím, často založeném jen na velmi chatrných informacích, činí žena rozhodnutí i za dítě.

U těhotných žen byla prokázána (Gitto a kol. 2008,[35]) vyšší hladina oxidačního stresu a vyšší peroxidace lipidů než u netěhotných. **U novorozenců zase nižší hladina antioxidantů** v krevní plasmě, nižší hladina proteinů, které vážou kovy a **redukováná aktivita superoxid dismutázy** (lapače volných kyslíkových radikálů). Novorozeně je tedy mnohem citlivější na oxidační stres a nemá ještě tak vyvinuté obranné mechanismy.

V Itálii se zkoumala souvislost mezi pitím vody dezinfikované  $\text{ClO}_2$ , chlornanem sodným a kontrolní skupinou, která používala vodu ze studny. Jak v  $\text{ClO}_2$  skupině, tak ve skupině s chlornanem sodným byly častěji zaznamenány případy nižší porodní váhy, vyšší počet předčasných porodů a menší délka těla a velikosti hlavičky novorozenců (Kanitz a kol. 1996, [36]). Ve všech parametrech byla nalezena souvislost ( $p < 0,05$ ). U chlornanu ve všech případech o něco vyšší výskyt než u oxidu chloričitého.

V obdobné studii ze Švédska (Källén, 2000,[37]) došli ke stejným výsledkům pouze u matek, které pily vodu dezinfikovanou chlornanem sodným. U  $\text{ClO}_2$  naopak nezjistili statisticky významné rozdíly.

To naznačuje, že může záležet na metodě výroby ClO<sub>2</sub>, od které budou odvislé hladiny vedlejších škodlivých produktů dezinfekce. Každopádně výsledky výzkumů na toto téma ještě nepřinesly definitivní závěry, nicméně vzhledem ke zmíněnému riziku je na místě velká opatrnost.

Článek se nevěnuje zdravotním rizikům užívání MMS2, které má zcela jinou účinnou látku – kyselinu chlornou. A tím pádem i zcela jiná zdravotní úskalí. Před užíváním MMS2 doporučuji se s těmito riziky velmi podrobně a důkladně seznámit (a mít na zřeteli, že jde o něco úplně jiného než-li MMS). A také že zkušenost v užívání je mnohem kratší.

**Na druhou stranu**, člověk je odpovědný za své zdraví sám sobě a je na něm, jak s touto svobodou být zodpovědný naloží. Jestli se bude přejídat sladkostmi, hamburgery, jestli bude vegan, nebo těžký kuřák, nebo jestli bude užívat CDS2 jsou jeho vlastní svobodná rozhodnutí. Negativní vliv kouření je znám, přesto je kouření legální a lidé tuto volbu, i přes známé následky, činí. U CDS2 můžeme pouze odhadovat zdravotní rizika. Osobně se nedomnívám, že při krátkodobém užívání by mohly dosáhnout rizik spojených s kouřením nebo nadměrným pitím alkoholu. A o nějakých zdravotních přínosech se v případě kouření nedá už vůbec mluvit (kromě snad efektu na zvýšení koncentrace při inhalování čistého nikotinu - což je ale stimulační, nikoliv léčebný efekt).

## ClO<sub>2</sub> a oxidační stres

Sysifos, český klub skeptiků, vydal článek Jiřího Heřta o MMS (viz <http://www.sysifos.cz/index.php?id=vypis&sec=1269986904>), který zmiňuje **důležitou námitku proti použití oxidu chloričitého a to oxidační stres**, který zasahuje i zdravé buňky:

"Proti blahodárnému působení chlordioxidu na buňky lidského těla máme zásadní námitku: buňky jsou volnými kyslíkovými radikály poškozovány, mluvíme o oxidačním stresu."

Sysifos nezpochybňuje dezinfekční potenciál, ale upozorňuje na to, že látka bude působit jak proti patogenům, tak proti zdravým buňkám. Nicméně, v této „zásadní“ námitce nezaznívá druhá část příběhu.

Volné kyslíkové radikály se totiž tvoří i při mnoha jiných věcech, které děláme, pijeme nebo jíme. Otázkou je jen, jak moc silný je tento zásah při užívání ClO<sub>2</sub>?

Víme totiž, že například u kouření je tento zásah silný – při kouření se tvoří volné kyslíkové radikály (ROS; Reactive Oxygen Species) a současně dochází k úbytku superoxid dismutázy, která má tělo právě před nimi chránit (Agnihotri a kol., 2009,[38]).

Co je to ten volný kyslíkový radikál? Představme si fotbalového fanouška, to je kyslík v základním stavu a pro fotbal je prospěšný a nezbytný. Kyslíkový radikál je fanoušek, který se opije a stane se z něho chuligán, tj. vysoce reaktivní forma, která má větší obsah energie (ovšem na úkor jiných kvalit) – a nepárový elektron (opici). Jediný rozdíl je v tom, že kyslíkový radikál je schopen existovat samostatně, fotbalový chuligán je z podstaty hry „týmový hráč“ a začne si dovolovat jen s 5 parťáky za zády.

Výzkumy z poslední doby také naznačují, že reaktivní formy kyslíku v určité přiměřené míře



jsou naopak nezbytné pro správné fungování základních buněčných procesů (např. Wei, Dirksen, 2012,[39]). Mimo jiné se tento výzkum zabývá mitochondrickým superoxid zábleskem, který ukazuje na propracovanou synergii mezi procesy probíhajícími v mitochondrii a hladinami ROS. Záblesk je způsoben právě produkcí superoxidu samotnou mitochondrií.

Ale pěkně od začátku. **Oxidační stres** se definuje jako "narušení rovnováhy mezi oxidanty a antioxidanty ve prospěch oxidantů, čímž může dojít k poškození buňky."

### **Způsobuje ClO<sub>2</sub> narušení této rovnováhy?**

Vysoké koncentrace ClO<sub>2</sub> jsou velmi účinné proti bakteriím a virům, které ničí napadením jejich buněčné stěny a virového obalu. Lidské buňky zdá se nejsou působením dotčeny, díky ochranným a adaptačním mechanismům.

Naše tělo je chráněno před oxidativním působením pomocí mnoha redukčních látek v našich buňkách a krvi, jako jsou např. enzym kataláza (rozkládá peroxid vodíku na vodu a kyslík), glutathion (tripeptid složený z aminokyselin kyseliny glutamové, cysteinu a glycinu, který chrání před oxidačním stresem), enzym superoxid dismutázy (přirozený, tělu vlastní antioxidant), vitamíny E, C, A a komplex vitamínů B, kyselina močová (silný antioxidant, který je v krevní plasmě odpovědný až za 50% antioxidantní ochrany), zinek a selen.

Při ochraně proti oxidačnímu působení ClO<sub>2</sub> se uplatňují stejné obranné mechanismy jaké tělo používá proti poškození ze strany kyslíku a volných kyslíkových radikálů (ROS). Bakterie a viry podobný propracovaný systém ochrany nemají.

### **S tímto souvisí hlavní otázka, je oxidační stres způsobený CDS2 silný nebo slabý?**

To je zásadní otázka, neboť **škodlivý je pouze silný oxidativní stres**, se kterým se buňky nedokáží vyrovnat a který vede k jejich poškození, až smrti. Se slabým stresem se buňky dokáží vyrovnat adaptační reakcí, která spustí např. vyšší syntézu antioxidantních enzymů.

Jeden argument už v článku zazněl, a to porovnání síly oxidačního stresu působeného kyslíkem a oxidem chloričitým viz předchozí kapitola s rozborem tvrzení Kalckera o ORP hodnotách.

Oxidační stres se považuje za spolupříčinu mnoha nemocí, mj. i nádorů. Na druhou stranu u pacientů, kteří už nádor mají se někdy používají volné radikály v terapii k ničení nádorových buňek (např. T lymfocyty, RTG ozařování aj.) (Holeček, 2010,[40] a Kondo, 1989,[41])

Tedy dá se paradoxně říci, že **co zdravému může škodit, to nemocnému může pomáhat.**

Lékaři se stále neshodli ani na tak základní věci jako zda doporučit nebo nedoporučit užívání antioxidantů během chemoterapie a radioterapie. Někteří tvrdí, že když už nemoc propukne, mohou se antioxidanty podílet i na ochraně nádorových buňek a tak snižovat účinnost chemoterapie (Lawenda a kol, 2008,[42]).

### **Platí staré známé "všeho moc škodí"?**

Studie v časopise Sports Med (Finaud, Filaire, 2006,[43]) sledovala oxidační stres v závislosti na fyzickém cvičení a sportovním tréninku. Došli k závěru, že:

"Mnohé ze studií oxidačního stresu způsobené sportovním tréninkem popisují, že je tento stres často kompenzován nastartováním adaptačních mechanismů v antioxidačním systému těla. Přesto data ze studií naznačují, že kumulace intenzivního tréninku doplněného o účast na sportovních soutěžích může způsobit nárůst oxidačního stresu se kterým se adaptační mechanismy nezvládnou vypořádat. Může se zde jednat o překonání zátěžové hranice, která vede ke zrodu svalové únavy a potenciálu pro zranění. Jakmile je regenerační kapacita člověka překročena, můžou se objevit změny, které doprovázejí "přetrénovanost" a které mohou v důsledku způsobovat oxidační stres."

Určitá hladina oxidačního stresu je prostě přirozená a tělo na ni bylo během evoluce připravováno a umí se s ní vypořádat.

Existuje i mechanismus zvaný **hormeze**, tj. fyzikální jev působící ve vyšších dávkách negativně na stav organismu, v nižších naopak pozitivně (viz heslo Hormesis ve Wikipedii <http://en.wikipedia.org/wiki/Hormesis>). Na základě tohoto mechanismu se spekuluje o možném působení ve smyslu: krátkodobý šokový oxidační stres může spustit adaptivní reakci organismu, která způsobí vyšší odolnost proti oxidačnímu stresu v budoucnu. Více k tomuto tématu např. v práci Ristowa a Zarse o mitochondriální hornezi (Ristow, Zarse, 2010,[44]).

Hormezi můžeme použít právě na vysvětlení sportovní aktivity, která v menších, rozumných dávkách, je zdraví prospěšná, ve velkých dávkách může škodit.

### **Slabý oxidační stres jako podnět pro buněčné dělení?**

Davies (Davies, 1999,[45]) zmiňuje mitogenický efekt, který se odehrává při nízkých koncentracích oxidantů. Např. nízká koncentrace  $H_2O_2$  při pokusu způsobila růst buněk a jejich dělení.  $H_2O_2$  v nízkých koncentracích paradoxně nepůsobilo oxidační stres, ale sloužilo jako signální podnět pro buněčnou mitózu.

Davies přichází s novým pohledem i na mechanismus, který nazývá "dočasný stop růstový stav" a který podle něho byl dříve ve studiích mylně vnímán jako buněčná smrt vlivem toxicity oxidačního působení. Davies popisuje "dočasný stop stav" jako obranný mechanismus těla. Tento mechanismus obrany přirovnává k útoku na hrad ve středověku, kdy při obléhání obránci zvedli padací most, uzavřeli všechny východy a zavedli přídělový systém v rozdělování potravin a vody a doufali, že takto vytrvají déle než útočníci za hradbami. Ve své práci podrobně zkoumá projevy tohoto mechanismu v buňce při vysoké koncentraci  $H_2O_2$ .

V podstatě se dá říci, že se buňka přepne do stavu hibernace. Práce Daviese obsahuje řadu dalších zajímavých a podnětých pohledů na téma oxidativního stresu.

Způsobuje tedy užití  $ClO_2$  lidským buňkám oxidační stres v míře, která by byla pro buňky ohrožující? Je tento stres větší než kdyby si člověk zapálil cigaretu? Je úroveň stresu vyšší než u profesionálního sportovce?

Nebo se dá toto velmi komplexní téma zvládnout jednou větou, jak to předvedl Český klub skeptiků Sisyfos? Dočkáme se toho, že Sisyfos jednou obviní i lidské mitochondrie, leukocyty, makrofágy a erytrocyty, které přeci také samy vytvářejí superoxid  $O_2^{\bullet-}$ ? Nebo budou pořádat pochody za zastavení chemo a radioterapeutické léčby, která vede k významnému zvýšení

hladiny ROS? (např. Torre a kol. 1997,[46]).

Neznalost lidé maskují konstatováními, znalost rozvíjejí tázáním.

#### **K dalšímu studiu:**

- podrobný heslovitý soupis tématu oxidační stres MUDr. Dana Maňásková (<http://medicinman.cz/?p=leky-latky/oxidacni-stres>).

- velmi podrobný přehled reaktivních forem kyslíku a oxidačního poškození je k dispozici v článku Halliwell a Whitemana

Barry Halliwell, Matthew Whiteman. Measuring reactive species and oxidative damage in vivo and in cell culture: how should you do it and what do the results mean?" British Journal of Pharmacology, Volume 142, Issue 2, pages 231–255, May 2004. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1038/sj.bjp.0705776/full>

- reakce oxidu chloričitého <http://www.grandcircuitinc.com/sites/default/files/Howard%20Alliger%20-%20An%20Overall%20View%20ClO2.pdf>

## **Oxid chloričitý a déledobé požívání**

Studie půl roku trvajících užívání oxidu chloričitého v plynné formě proběhla na krysách a nebyla zjištěna žádná nadlimitní toxicita (Shibata, Ogata a kol., 2012,[47]). Krysy byly vystaveny malé dávce plynu v koncentraci od 0.05 ppm do 0.1 ppm, po dobu 24 hodin denně. Na konci pokusy byly obětovány a proběhla důkladná pitva.

Studie Lubbers a kol. (1982,[48]) u lidí provedla tří fázový experiment s orálním užíváním. Fáze 1 s postupným navyšováním dávky po dobu 16 dní až na 24mg/l, se dvěma v 500ml vody rozpuštěnými dávkami s odstupem 4 hodin.

Fáze 2 byla s každodenní dávkou 5mg/l po dobu 12ti týdnů. Ve fázi 3 bylo použito stejné schéma, ale na malé skupině lidí s deficitem glukózo-6-fosfát dehydrogenázy. Nebyly zjištěny žádné škodlivé následky v ani jedné ze tří skupin.

## **Rizika inhalace**

OSHA (americká vládní agentura pro bezpečnost práce) stanovila 8 hodinovou povolenou expozici v plynné podobě na 0.1 ppm ve vzduchu u lidí, kteří pracují s oxidem chloričitým (zdroj: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/faq.asp?id=581&tid=108>). Pokud jde o orální užití, pak americká EPA stanovila bezpečný limit ClO<sub>2</sub> v pitné vodě na 0.8 mg/L. Toto jsou hladiny, které bychom mohli nazvat „super bezpečné“.

Za posledních 60 let je ve studiích toxicity zmíněn pouze jeden případ úmrtí a to Elkinsonem (1959), který popsal případ dělníka v továrně na bělidla, který byl při havárii vystaven 19 ppm koncentraci po neupřesněnou dobu a dodává, že dalšímu dělníkovi se nic nestalo. Zdroj Elkinson, 1959 se bohužel nedá dohledat a neuvádí ho ani žádná z mnoha prací, které ho citují (viz např. <http://www.cdc.gov/niosh/docs/81-123/pdfs/0116.pdf>). Podrobnosti případu tedy nelze zjistit. V akademickém světě se jedná o běžný jev, kdy někdo odcituje nějaký zdroj a všichni ostatní ho pak citují dále, bez toho, aby kdy viděli originál. Nebo se přesvědčili, zda vůbec existuje. Elkins, 1959 je ukázkový příklad.

U inhalace jsou známy pokusy Ogaty (2012, zmíněno výše), ale jedná se o velmi malé dávky a pokusy jsou na zvířatech.

Největší riziko inhalace vysoké dávky ClO<sub>2</sub> v případě uživatelů je při procesu domácí výroby. Oxid chloričitý je jako plyn nebezpečnou látkou a při manipulaci a výrobě by se měla používat ochranná maska a ochranné brýle. Plyn ve vodném roztoku již tak nebezpečný pro nadýchání není, zvláště když se vysoké koncentrace po výrobě ředí do nižších koncentrací (např. z 2000 ppm na 500 ppm). A v takových se pak skladují.

Oficiální stránky o MMS se zcela zbavují zodpovědnosti za doporučené postupy pro inhalaci. Vše je stylizováno do velmi opatrných formulací, s velkým upozorněním na max. dvě kapky MMS a na to, že vše probíhá jen na vlastní riziko (viz <http://www.michaelharrah.us/michael-harrah/18-articles/90-mms-inhalation-techniques>). Humble zmiňuje, že "na plicích nejsou nervy a poškození plic nás tak nebolí" a proto nabádá k vysoké opatrnosti.

Podrobný souhrn výzkumů se dá najít v toxikologické zprávě EPA z roku 2000 o oxidu chloričitého a chloritanech (viz <http://www.epa.gov/iris/toxreviews/0496tr.pdf>). Problém některých záznamů je ale ten, že zmiňují např. havárie v továrnách, kde uniklo více plynů zároveň, kromě ClO<sub>2</sub> i Cl<sub>2</sub> a někdy i další.

Velmi dlouhá inhalace se ukázala jako toxická v pokusu na krysách (Schorsch, 1995,[49]). Skupina pěti samců a pěti samic byla vystavena inhalaci přes nos v dávkách 0, 16, 25, 38 a 46 ppm (0, 45, 70, 106 a 129 mg/m<sup>3</sup>) po dobu 4 hodin. Při dávce 16 ppm nebylo zaznamenáno žádné úmrtí. Při dávkách 25, 38 a 46 ppm zemřelo 3/5, 4/5 a 5/5 samců, a 5/5, 2/5 a 4/5 samic.

Výsledky je nutné vnímat v kontextu s váhou zvířete (a také s nastavením experimentu, kdy byl krysám vháněn plyn rovnou do nosu). Krysa váží do 250 gramů. Pokud si vezmeme člověka o váze 70 kilogramů, pak v přepočtu by smrtelná dávka pro člověka činila 7000ppm (inhalováno 4 hodiny). Život ohrožující by ale bylo již vystavení koncentraci od cca. 1000ppm po dobu několika minut, pokud by se člověk nacházel v malém uzavřeném prostoru.

Je ale velmi pravděpodobné, že pravidelná, byť vteřinová, inhalace vysokých koncentrací např. 1500ppm a více by vedla k poškození horních a dolních cest dýchacích. Vyplývá to ze studií na zvířatech, pokud upravíme použité koncentrace na hmotnost člověka (viz např. studie WHO, 1992, <http://www.who.int/ipcs/publications/cicad/en/cicad37.pdf>).

Uživatelé CDS2 doporučují dva krátké nádechy s koncentrací v průměru kolem 100ppm. Více opatrní by měli být u inhalace astmatici a kuřáci.

### **Upozornění na "nehody" při výrobě a inhalaci CDS2 od uživatelů z facebookové skupiny Užíváme CDS2**

Pavel K. "musím reagovat na tvá slova: "pokud cokoliv špatného při vdechnutí ucítí..." Jako astmatik jsem při vdechování nepoznal nic, jen mírné pálení. Problém nastal až po několika minutách!!! Proto doporučuji jiný postup: poprvé vdechnout jen velmi málo a malou koncentrací - třeba jen 1x nosem a 1x ústy. A NECHAT TO BÝT několik hodin. Podle výsledku pak případně dávku mírně zvýšit."

Marcel V. "Inhalaci MMS dle protokolu uvedeném na dvd "Jim Humble All my MMS Protocols" z kterého

jsme vycházeli na školení MMS pořádané Pavlem jsem zkoušel vdechování 2 - 5x jak ústy, tak nosem a bez problémů. Jednou při výrobě CDS za pomoci vzduchovadla, kdy jsem to učil jednu zdravotní sestru, tak na 20min.ztratila hlas a já byl v pohodě, přitom jsem větral a měl jsem i puštěný větrák. Po 20 min.se jí zase hlas vrátil. Pak jsem tady měl dvě kamarádky lékařky a vše proběhlo bez problémů."

Ota N. "Mám řadu zkušeností s inhalací i s neopatrným nadýcháním. Proto nedoporučuji inhalovat CDS, ale pouze MMS - dvě kapky - 2+2 a jen dva nádechy nosem a dva pusou na střídačku a zpočátku nádechy kratší a z větší dálky. Sam jsem si vyléčil astma a znám i další lidi, kterým inhalace pomohla. Musí se to velmi opatrně a s mírou. Zním i případy, co to přehnali a předávkovali plíce a někdy to byla i nehoda při přípravě CDS, že praskla lahev u staré metody, kdy se zahřívával reagující roztok. V mém okolí se všichni z předávkování dýchacích cest ve zdraví dostali, ale na 2-3 dny to nebyl vůbec příjemný pocit pro postiženého. Inhalace vyžaduje maximální míru opatrnosti a dodržování protokolu."

#### **K dalšímu studiu:**

- podrobná toxikologická zpráva o akutní expozici ClO<sub>2</sub> v plynné podobě (2007)

[http://www.epa.gov/oppt/aegl/pubs/chlorinedioxide\\_final\\_volume5\\_2007.pdf](http://www.epa.gov/oppt/aegl/pubs/chlorinedioxide_final_volume5_2007.pdf)

## **Štítná žláza, hladiny thyroxinu, hypotyreóza**

Starší studie na primátech (Bercz, 1982,[50]) naznačuje vliv na funkci štítné žlázy, konkrétně na sníženou sekreci thyroxinu. Po 4 týdenním podávání cca. 9mg/kg/den byla snížena sekrece hormonu, statisticky významné snížení bylo prokázáno až ve 4. týdnu, při dávce 100 mg/l. Míra snížení byla závislá na dávce a lišila se individuálně. Sekrece se vrátila do normálu po vysazení užívání.

Předchozí studie ale žádný negativní účinek nezjistili a výzkumníci si v této studii nejsou jisti tím, co přesně na funkci štítné žlázy působí. Navrhli několik možných hypotéz. Výzkum proběhl i u lidských dobrovolníků, ten ale žádný vliv na sekreci hormonů štítné žlázy neprokázal (dávka ClO<sub>2</sub> však byla velmi malá, jen 1 mg/l.).

Studie z roku 1985 (Harrington, Shertzer, Bercz,[51]) pak popisuje mechanismus působení takto: „ClO<sub>2</sub> v pitné vodě oxiduje jód do reaktivního elementárního stavu, a jód se pak váže na organické složky v trávicím traktu. Jednorázová expozice ClO<sub>2</sub> však nezpůsobuje snížení úrovně jódu v krvi."

Bercz a kol. se k tématu vrátili (1986,[52]) a rozvedli hypotézu směrem ke změnám v produkci chemické formy bioaktivního jódu a tvrdí, že "se zdá, že ClO<sub>2</sub> nezpůsobuje nedostatek jódu do takové míry, která by mohla způsobit snížení sekrece hormonů."

K obdobným výsledkům došli autoři (Harrington a kol.,1986,[53]) při zkoumání hladiny thyroxinu (T<sub>4</sub>) u opic a u krys. U opicí došlo po 4 týdenní orálním příjmu ClO<sub>2</sub> k snížení hladiny thyroxinu, po 8 týdnech užívání však došlo k překvapivému návratu hladin do původního stavu, před pokusem. Výzkumníci si fenomén vysvětlují zafungováním kompenzačního mechanismu žláz s vnitřní sekrecí. U krys k podobné adaptační reakci nedošlo. Tam se hladina thyroxinu pouze snižovala, v odvislosti od velikosti dávky.

Snížené hladiny thyroxinu (T<sub>4</sub>) a zřejmě i vliv na zvýšení hladiny cholesterolu v krevní plazmě u holubů zjistili i Revis a kol. (1986,[54]).

Na základě zmíněných studií je důležité **upozornit na možná rizika užívání CDS2 osobami s hypofunkcí štítné žlázy**. A zřejmě preventivně při aplikaci zvýšit příjem jódu ve stravě a stejně jako příjem vitamínu C časově oddělit od užívání CDS.

Rizikové nejspíše bude užívání CDS2/MMS pro osoby trpící **hypotyreózou**, kteří už mají nízké hladiny thyroxinu kvůli snížené funkci štítné žlázy.

## **Hemolytická anémie, anémie, dialýza, deficit glukózo-6-fosfát dehydrogenázy**

Jedna z prvních studií (Heffernan a kol., 1979,[55]) zkoumala chloritan sodný ve vodném roztoku. Ve studii způsobil u krys lehkou formu anémie (při expozici 500ppm po 90 dní). Pokles hemoglobinu během prvních 30 dní se ale z velké části vrátil na původní hodnoty během dalších 60 dní pokusu. U hladiny glutathionu v červených krvinkách (tripeptid, který chrání membránu) ale došlo k poklesu také a zde hodnoty zůstaly nízké. Glutathion chrání organismus před oxidačním stresem (podílí se např. na odstraňování peroxidu vodíku).

Autoři doporučují další studie na toto téma a nabádají k opatrnosti u lidí s hemolytickou anémií.

**U této studie bych chtěl upozornit na jednu velmi důležitou věc.** Autoři ve studii používají chloritan sodný (sodium chlorite) rozpuštěný ve vodě a dále mluví o chloritanech ( $\text{ClO}_2^-$ ). Uvádět tento výzkum (jak mnozí kritici z nevědomosti činí) jako důkaz toxicity MMS je trochu nespravedlivé, protože **MMS není chloritan sodný rozpuštěný ve vodě**, ale chloritan sodný rozpuštěný ve vodě „aktivovaný“ kyselinou. Načež vzniká nečistý oxid chloričitý. A teď je jen otázkou, jaký je poměr chloritanů za a) u chloritanu sodného rozpuštěného ve vodě (jako ve studii) a za b) u 25% roztoku chloritanu sodného aktivovaného kyselinou (jako u MMS). Může být nižší, může být vyšší. Ovšem věc je ještě složitější. Množství chloritanů a chlorečnanů bude do určité míry ovlivněno i kvalitou výchozí suroviny, tj. chloritanu sodného.

Co se týče CDS2 vyrobeného hydrogensíranem, pak ve výsledné směsi téměř žádné chloritany nejsou. Tudíž rizika spojená s anémií jsou minimalizována.

Doplnění k revizi 1:  $\text{ClO}_2$  zřejmě do značné míry oxiduje v těle železo (konkrétní formy, na které se železo v těle mění mi nejsou známy) a nezávisí to na formě přípravy, ale vyplývá to zřejmě ze samotného základního působení látky. Proto je u dlouhodobého užívání (definujme dlouhodobé jako vše co trvá déle než 2 týdny v kuse) nutné doplňovat železo! Pokud se tedy někdo rozhodne brát  $\text{ClO}_2$  po delší dobu, měl by si být vědom některých rizik a snažit se jim předcházet doplňováním minerálů (minimálně jód a železo) a vitamínů (minimálně C).

**Ještě jednou shrnuto:** CDS2 je téměř čistý oxid chloričitý ve vodném roztoku, kdežto chloritan sodný, rozpuštěný ve vodě, vytváří mnoho různých vedlejších produktů chemické reakce, v závislosti na pH a teplotě. Při reakci s kyselinou vzniká napřed kyselina chloritá, která se rozkládá na chlór, chlorovodík a kyselinu chlornou. Roztok už obsahuje i velké množství chlorečnanů ( $\text{ClO}_3^-$ ). V zásaditém prostředí pak chloritany ( $\text{ClO}_2^-$ ) a chlorečnany ( $\text{ClO}_3^-$ ). U nežádoucích zdravotních následků se spekuluje právě o roli chlorečnanů a chloritanů.

Při působení světla degraduje oxid chloričitý na kyseliny chlornou, chlorovodíkovou a

přechodně chlornou.

**Pokud se tedy bavíme o zdravotních rizicích, je důležité přesně specifikovat nejen látku, kterou užíváme, ale i proces její výroby!**

Oxid chloričitý vyrobený hydrogensíranem tak má (může mít) úplně jinou míru zdravotních rizik než ten samý produkt vytvořený aktivací kyselinou citronovou, nebo kyselinou chlorovodíkovou nebo ještě jiným postupem.

Studie (Smith, Willhite, 1990,[56]) se již zabývá oxidem chloričitým (neuvádí metodu výroby) a nabádá k opatrnosti u pacientů s anémií a na dialýze, zvláště co se týče přítomnosti chloritanů a chlorečnanů. Studie zkoumala užívání pitné vody ošetřené ClO<sub>2</sub>. Nicméně konstatuje, že zatím se nepodařilo najít důkazy o škodlivých zdravotních účincích a že pacienti s dialýzou by neměli mít vyšší riziko než zdravá populace, pokud se jedná o příjem pitné vody z dobře kontrolovaných zdrojů. Tvrzení o bezpečnosti při pití pitné vody ošetřené ClO<sub>2</sub> se ale nedá automaticky přenést na užívání MMS nebo CDS2. Je pouze indikativní co se možných rizik týče, zvláště v závislosti na množství chloritanů a chlorečnanů.

Moor a Calabrese (1980,[57]) také zmiňují chloritany, vedlejší produkt dezinfekce vody oxidem chloričitým, které mají negativní účinek na červené krvinky u lidí trpících deficitem glukózo-6-fosfát dehydrogenázy (autoři uvádějí až 4 násobně vyšší riziko než u běžné populace). U zdravých lidí toto riziko nebylo zjištěno, např. Lubbers et al. (1981, 1982, 1984a): jak v jednorázové studii, tak v 12ti týdenní studii, kde skupina 10 mužů pila roztok s obsahem chloritanů (500ml vody s 0 nebo 5mg chloritanů na litr). Více informací se dá najít v toxikologickém reportu z roku 2000 (viz <http://www.epa.gov/iris/toxreviews/0496tr.pdf>).

Z pohledu CDS2 je toto riziko minimalizováno tím, že při výrobě s užitím hydrogensíranu, vzniká jen stopové množství chloritanů (je ovšem otázkou jaké množství chloritanových iontů vzniká až v lidském těle).

V roce 1982 proběhla studie dvou populací (Tuthill a kol, 1982,[58]), kde v jedné se pitná voda dezinfikovala chlórem a ve druhé oxidem chloričitým. Výsledky ukázaly, že statisticky významný rozdíl byl ve vyšším počtu předčasně narozených dětí a vyšším úbytku váhy po porodu - ve skupině s dezinfekcí ClO<sub>2</sub>. Nebyl shledán rozdíl v perinatální a postnatální úmrtnosti, či výskytu novorozenecké žloutenky. Autoři se domnívají, že novorozenci jsou zřejmě mnohem citlivější k poškození červených krvinek oxidačním stresem. Zároveň však dodávají, že data, ze kterých vycházejí, mají omezenou vypovídací schopnost vzhledem k designu studie a že výsledky by měly být brány jen jako indikativní.

**Deficit glukózo-6-fosfát dehydrogenázy** se ve světě vyskytuje zhruba u 400 milionů lidí. Nejvíce se objevuje v subsaharské Africe a následně na Středním východě. Výskyt koreluje s výskytem malárie. V pandemických oblastech malárie je mezi 5 až 25%, kdežto v nepandemických oblastech pod 5%. Uvádí se, že G6PD může být určitým typem adaptace na prostředí s velkým výskytem malárie, neboť lidé s G6PD jsou k nakažení méně náchylní. Na druhou stranu pokud se však už nakazí, pak jsou ve větším riziku v případě nutnosti krevních transfúzí (Santana a kol, 2013,[59]; Leong, 2007,[60]).

## **Methemoglobinémie (MMS)**

Methemoglobinémie je fyziologická porucha charakterizovaná přítomností abnormálně vysokého množství methemoglobinu (metHb) v krvi. Methemoglobin je oxidovaná forma hemoglobinu, která není schopna přenést žádný kyslík do tkání. Pokud je jeho koncentrace v červených krvinkách zvýšená, může se projevit tkáňová hypoxie.

Zvýšené hladiny methemoglobinu se objevují tehdy, když jsou mechanismy chránící proti oxidativnímu stresu v červených krvinkách přetíženy a železnatý iont ( $\text{Fe}^{2+}$ ) v hemoglobinu se zoxiduje na železitý ( $\text{Fe}^{3+}$ ). Tím se hemoglobin převede na methemoglobin, který váže kyslík mnohem silněji než hemoglobin. To vede ke tkáňové hypoxii, protože vysoké hladiny methemoglobinu v krvi sekvestrují kyslík a nedokáží ho uvolňovat (zdroj: Wikipedia).

Na ostrově Vanuatu u Austrálie došlo v roce 2010 k úmrtí ženy, které je spojováno s požitím MMS (zdroj: <http://www.theage.com.au/national/miracle-elixir-linked-to-death-illness-20100821-13a2z.html>).

V nařízené pitvě byla zjištěna u ženy vysoká hladina methemoglobinu v krvi (45%) (zdroj: <http://www.examiner.com/article/mms-autopsy-report-unsolved-mysteries-gulf-targeted>).

Souvislost se nabízí, neboť oxid chloričitý reaguje se železem a proměňuje oxid železnatý na oxid železitý. Methemoglobinemii způsobuje právě vyšší výskyt železa ve formě oxidu železitého, místo oxidu železnatého. **Vyšší riziko je zvláště u osob trpících glukózo-6-fosfát dehydrogenázou** (viz předchozí kapitola).

Riziko methemoglobinémie je spojováno hlavně s nadměrnou přítomností dusičnanů a chloritanů ( $\text{ClO}_2^-$ ), což je případ MMS, méně CDS2, protože chloritany vznikají hlavně u „nečisté“ výrobní reakce a následně pak při použití takového produktu pro dezinfekci v kontaktu s vodou (množství dosahuje až 60%). Nízké dávky  $\text{ClO}_2^-$  mohou způsobovat hemolytickou anemii či poškození buněčných membrán červenýchrvinek. Vyšší dávky mohou přispět k methemoglobinemii (Kučera, Fuks,[61]).

Toto riziko se týká především MMS, CDS2 připravené s hydrogensíranem se vyznačuje minimální tvorbou chloritanů.

#### K dalšímu studiu:

- oxid železitý [http://cs.wikipedia.org/wiki/Oxid\\_%C5%BEelezit%C3%BD](http://cs.wikipedia.org/wiki/Oxid_%C5%BEelezit%C3%BD)
- oxid železnatý [http://cs.wikipedia.org/wiki/Oxid\\_%C5%BEeleznat%C3%BD](http://cs.wikipedia.org/wiki/Oxid_%C5%BEeleznat%C3%BD)
- chemie odstraňování železa <http://www.lenntech.com/processes/iron-manganese/iron/iron-removal-physical-chemical-way.htm>
- Wikipedia heslo methemoglobinémie <http://cs.wikipedia.org/wiki/Methemoglobin%C3%A9mie>

## Prasknutí cysty Echinococcus granulosus - měchožila zhoubného

Známa detoxikační poradkyně Ing. Hana Bláhová upozornila na riziko použití vysokých dávek MMS/CDS2 v případě výskytu cyst měchožila zhoubného nebo cyst svalovců (Trichinella spiralis) v těle.

Vysoké dávky mohou údajně narušit obal cysty a může dojít k vylití jejího obsahu do těla, což jednorázově uvolní velké množství toxinů a může tak dojít až k anafylaktickému šoku a ohrožení života.

Ota Nepilý, člen facebookové skupiny Užíváme CDS (chlordioxid solution), hodnotí riziko



následovně:

"Vegetariáni pak mají pravděpodobnost výskytu svalovce ještě menší, jak běžná populace. Svalovce může mít max. 2% lidí a mají ho hlavně ti, co jedí maso - dostává se do člověka masem, zvláště pokud není dostatečně tepelně zpracované. Hodně je to ze zvěřiny, ale může být i z chovných zvířat. Takže, pokud nejíš maso, může to být ještě 10x nebo i 100x menší pravděpodobnost, tedy 0,2 % až 0,02%, že svalovce máš. A pokud svalovce máš, žije hlavně ve svalech, to že se zavrtá v srdci je zase 1% pravděpodobnost, takže se dostáváme na pravděpodobnost blížíící se statistice letecké nehody."

K riziku je třeba ještě dodat, že mechanismus přenosu se neomezuje pouze na maso. Měchožila bublinatého (známého též jako tasemnice liščí) může člověk "chytit" i v lese při sběru a konzumaci lesních plodů (viz [http://www.lidovky.cz/smertelna-hrozba-leta-lisci-tasemnice-z-lesnich-plodu-pce-/zpravy-domov.aspx?c=A090624\\_072639\\_In\\_domov\\_ter](http://www.lidovky.cz/smertelna-hrozba-leta-lisci-tasemnice-z-lesnich-plodu-pce-/zpravy-domov.aspx?c=A090624_072639_In_domov_ter)).

V případech výskytu cyst doporučuje Ing. Bláhová svým pacientům předčištění organismu pomocí MMS (s HCl) ve velmi nízkých dávkách, následované protiparazitální kúrou pomocí antihelmintik. Cysty se dají odstranit i chirurgicky.

Co se parazitů týče, a rizik, přidávám i článek „z druhé strany“ a to z České parazitologické společnosti (viz K dalšímu studiu). O tom nakolik jsou rizika skutečně reálná nebo nadsazená, nakolik jde o byznys model okruhu kolem Ing. Bláhové, založený na vyvolání strachu, nebo nakolik jde ze strany ČPS jen o „profesní rivalitu“, to si musí posoudit každý sám pro sebe. Doporučuji také článek Menezese da Silvy o lidské echinokokóze (viz níže).

Je třeba přiznat, že na internetu se dají najít velmi sugestivní popisy lidí a toho co z nich stolicí vycházelo po užití antihelmintik. Otázkou je, zda-li to jsou případy pravdivé, ale výjimečné a zbytek je uměle vytvořená bublina pro podporu byznysu s „odčervováním“ nebo zda-li je tato oblast v české populaci opravdu poddiagnostikována a neprávem opomíjena.

#### **K dalšímu studiu:**

- podrobný článek o echinokokóze António Menezes da Silva. Human Echinococcosis: A Neglected Disease. Gastroenterology Research and Practice Volume 2010 (2010), Article ID 583297, 9 pages. Dostupné z: <http://www.hindawi.com/journals/grp/2010/583297/>

- měchožil zhoubný na Wikipedii viz [http://en.wikipedia.org/wiki/Echinococcus\\_granulosus](http://en.wikipedia.org/wiki/Echinococcus_granulosus)

- měchožil bublinatý na Wikipedii viz [http://cs.wikipedia.org/wiki/M%C4%9Bcho%C5%BEil\\_bublinat%C3%BD](http://cs.wikipedia.org/wiki/M%C4%9Bcho%C5%BEil_bublinat%C3%BD)

- Zpráva České parazitologické společnosti z roku 2013, od strany 11 kritický pohled na české „alternativní“ parazitology [http://www.parazitologie.cz/zpravy/doc/Zpravy%202013\\_2.pdf](http://www.parazitologie.cz/zpravy/doc/Zpravy%202013_2.pdf)

- popis parazitů a rizik od Ing. Bláhové <http://www.revoluce-v-leceni-nemoci.cz/ing-hana-blahova>

## **Skladování**

Oxid chloričitý rozpuštěný ve vodě je stabilní, má ale tendenci ve vysokých koncentracích oxidovat nádobu, pokud je vyrobena z PET (polyetylenetereftalát). Nejlépe ho je tedy uchovávat ve skleněné nádobě. Pro přepravu pak použít nádobu z PE (polyetylen) nebo z PP (polypropylen).

Klasická PET láhev je vhodná pouze pro krátkodobé skladování, přepravu, pro dlouhodobé skladování však nikoliv.

Oxid chloričitý ve vodě je vhodné skladovat v lednici, při teplotě kolem 4 stupňů Celsia. Velmi důležité je zabránit přístupu slunečního světla. Světlo je z hlediska degradace produktu mnohem agresivnější než případná vyšší teplota.

Vodní roztok s koncentrací pod 3000ppm se považuje za bezpečný pro přepravu za běžných klimatických podmínek (zdroj: <http://www.faqs.org/patents/app/20120201898>).

Oxid chloričitý je jako plyn výbušný při koncentraci nad 10% ve vzduchu. To se týká koncentrací vyšších než 5000 ppm při pokojové teplotě, u kterých by se mělo dbát zvýšené opatrnosti. V těchto hodnotách při skladování se ale běžní uživatelé nepohybují, jedná se tedy spíše o riziko spjaté s neodbornou výrobou.

## Rychlost dekompozice CDS2

- Plyn ve vzduchotěsném obalu, pH7, skladován v lednici při teplotě 4 stupňů Celsia. 1% dekompozice za týden.
- Ve vodě, ve tmě, teplota 22 stupňů Celsia. Cca. 2,9% za týden.
- Ve vodě, pokojová teplota, na normálním světle. 10% za den.

Ve všech třech příkladech jde vždy o skladování ve vzduchotěsné nádobě. V otevřené nádobě a na slunci by byla dekompozice velmi rychlá (zdroj: <http://www.google.com/patents/WO1989003179A1?cl=en>). Při pokusu uživatele s 50ppm na denním světle nenaměřitelná hodnota už po dvou dnech.

## Oxid chloričitý ve výzkumu farmaceutických firem

### **Nuvo Research. WF10 Immunikine**

Immunikine (WF10) (<http://biomaxx-sys.com/immunokine.html>) je lék, který je zatím schválen pouze v Thajsku a v roce 2000 byl ve fázi 3 testů v USA a Kanadě.

Vlastnila a vyvíjela ho původně švýcarská firma **Oxo Chemie AG**. V roce 2002 koupila firmu OxoChemie AG kanadská farma firma **Dimethaid** (<http://www.evaluategroup.com/Universal/View.aspx?type=Story&id=119498>).

V roce 2004 Dimethaid neuspěl ve fázi 3 s WF10 s indikací HIV (<http://www.elsevierbi.com/publications/pharmaceutical-approvals-monthly/09/008/dimethaid-wf10-fails-phase-iii-for-hiv>).

V roce 2005 Dimethaid oznámil příjem pacientů do studie fáze 2, s indikací rakovina slinivky (<http://www.docstoc.com/docs/30809866/DIMETHAID-ANNOUNCES-NEW-PANCREATIC-CANCER-TRIAL->

[WITH-WF10](#)). Tato studie se ale nikdy neuskutečnila, nejspíše z finančních důvodů.

V roce 2007 se Dimethaid spojuje s další farmako společností a přejmenovává se na **Nuvo Research**.

Nuvo Research oznamuje v roce 2010 pozitivní výsledky fáze 2, s indikací pro alergickou rýmu (rinitida) ([http://www.drugs.com/clinical\\_trials/nuvo-research-announces-positive-top-line-wf10-phase-2-trial-results-10602.html](http://www.drugs.com/clinical_trials/nuvo-research-announces-positive-top-line-wf10-phase-2-trial-results-10602.html)).

V roce 2013 získává patent na tři indikace: alergické astma, alergická rýma, atopický ekzém (<http://www.newswire.ca/en/story/1165569/nuvo-research-granted-u-s-patent-for-treatment-of-allergic-rhinitis-and-allergic-asthma-with-wf10>).

WF10 obsahuje látku nazvanou TCDO (Tetrachlorodecaoxide), která se aplikuje nitrožilně. V těle dochází k uvolnění těchto látek: anionty  $\text{ClO}_2^-$  (4.25%),  $\text{Cl}^-$  (1.9%),  $\text{ClO}_3^-$  (1.5%) a  $\text{SO}_4^{2-}$  (0.7%), sodík ( $\text{Na}^+$ ). Látky je zařazována do kategorie imunomodulátorů (látek, které by měly mít schopnost vybudit imunitní reakce).

Proč Nuvo Research změnil indikaci WF10 z výzkumů rakoviny slinivky na alergickou rýmu? Zdá se, že podobné věci se ve výzkumu nových léků stávají docela často. Důvody jsou často ekonomické. Pokud má firma "nadějněho" kandidáta, chce testovaný preparát uvést na trh co nejdříve, aby jí začal generovat příjmy. Lék prochází třemi etapami klinických testů a následně schvalovacím procesem (model americké FDA). Firma si tak volí indikaci použití na základě mnoha hledisek. Spíše si zvolí boj v lehčí váze (alerg. rýma), než v těžké váze (rakovina slinivky); jako u boxerů. Spíše zvolí oblast ve které nepanuje tak silná konkurence a vyhne se oblasti, kde je "nabito" nebo oblasti, kde konkurenční farmako firma má jiný preparát, nadějně výsledky a náskok třeba o jednu fázi, tak aby se vyhnula situaci, že bude sypat peníze do výzkumu a pak ji někdo předběhně schválením jiného léku a získáním podílu na trhu. Sází se tedy na takového koně, který má největší šance závod vyhrát a to v co nejkratším čase.

#### **K dalšímu studiu:**

- Wikipedia heslo **TCDO**, látka obsažená v WF10 (<http://en.wikipedia.org/wiki/Tetrachlorodecaoxide>)
- výsledky fáze 1 indikace rakovina děložního čípku (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15230635>)
- studie mechanismu oksyličení nádoru viz též kapitola Mechanismus účinku / Nádorová onemocnění / Nádorová hypoxie ([http://www.redjournal.org/article/0360-3016\(87\)90259-8/abstract](http://www.redjournal.org/article/0360-3016(87)90259-8/abstract))
- WF10 McGrath MS, Kahn JO, Herndier BG. Development of WF10, a novel macrophage-regulating agent. Curr Opin Investig Drugs. 2002 Mar;3(3):365-73. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12054081>
- Podrobný přehled výzkumů a studií TCDO se dá nalézt zde:  
<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/r?dbs+toxline:@term+@m+92047-76-2+@OR+@all+%22%22>  
<http://clinicaltrials.gov/search/intervention=wf+10>  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?cmd=search&cmd\\_current=Limits&term=Oxoferin+OR+92047-76-2+%5Brn%5D](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?cmd=search&cmd_current=Limits&term=Oxoferin+OR+92047-76-2+%5Brn%5D)  
<http://search.usa.gov/search?utf8=?&m=false&affiliate=usagov&query=Oxoferin>

## **Neuraltus. NP001**

U tohoto preparátu se jedná pouze o spekulaci, která se šíří v diskuzních skupinách na internetu. Samotná firma Neuraltus Pharmaceuticals totiž složení testovaného léku NP001 neuvádí.

NP001 má fungovat jako aktivátor makrofágů. Lék je aktuálně ve fázi 3 výzkumu s indikací pro amyotrofickou laterální sklerózu. Start třetí fáze se plánuje na druhou polovinu roku 2013.

Jeden ze zakladatelů Neuraltusu, doktor Edgar Engleman (který pracoval i v Oxo Chemie AG a Nuvo Research), má zaregistrovány 3 patenty, které se týkají použití  $\text{ClO}_2$  (např. patent č. 20120141514 z roku 2012 <http://www.fags.org/patents/app/20120141514>) pro inhibici antigenově specifické imunitní reakce (u pacientů s autoimunitním onemocněním nebo nedostatečnou imunitní reakcí).

Výsledky dvojitě slepé studie ve fázi 2, 136 pacientů. NP001. Indikace ALS ([http://www.neuraltus.com/pages/news\\_rel10\\_30\\_12.html](http://www.neuraltus.com/pages/news_rel10_30_12.html)). Zpomalení postupu nemoci - dosažený výsledek nebyl statisticky významný v předdefinovém víceparametrovém měření. V post hoc analýze statisticky signifikantní vyšší procento pacientů u kterých došlo k zastavení progresu nemoci než v kontrolní skupině. NP001 splnil kritéria pro bezpečnost a byl pacienty dobře snášen (podrobněji viz [http://www.neuraltus.com/pages/news\\_rel10\\_30\\_12.html](http://www.neuraltus.com/pages/news_rel10_30_12.html)).

Doplnění: objevilo se stanovisko Evropské komise o schválení chloritanu sodného jako léku pro testování, dle uvedeného sponzora (Shore Limited) se dá dohledat, že se jedná o látku v NP001, jde tedy o léčebné využití nějaké varianty chloritanu sodného ([http://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2013/20130619126156/dec\\_126156\\_sk.pdf](http://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2013/20130619126156/dec_126156_sk.pdf))

#### **K dalšímu studiu:**

- hlavní stránka Neuraltusu <http://www.neuraltus.com/index.html>
- Wikipedia heslo ALS [http://cs.wikipedia.org/wiki/Amyotrofická\\_laterální\\_skleróza](http://cs.wikipedia.org/wiki/Amyotrofická_laterální_skleróza)
- článek zpochybňující snahy pacientů o sebemedikaci po ukončení NP001 studie <http://scienceblogs.com/insolence/2012/08/02/patient-led-clinical-trials-versus-clinical-research-2012-edition/>

## **TDS – Titanium Dioxide Solution**

Na ukázkou jak pestré jsou dnes vědecké výzkumy uvedu ještě i příklad oxidu titaničitýho  $\text{TiO}_2$ , který jsem pracovně a po vzoru MMS a CDS2 nazval TDS (Titanium Dioxide Solution).

Oxid titaničitý  $\text{TiO}_2$  je chemická sloučenina kyslíku a titanu. V přírodě se vyskytuje v několika minerálních formách. Uměle připravený oxid titaničitý označovaný jako titanová běloba má široké použití jako pigment do nátěrových hmot, barvivo v potravinářství (bělení mléka) a jako účinná složka některých opalovacích krémů (zdroj: Wikipedia).

Kritici MMS vždy jako první zmíní, že se jedná o bělidlo. U titanu by zase mohli namítnout jak se může v medicíně použít něco, čím mají doma pokrytý povrch pánve. Ale jak se oxid chloričitý už dávno používá pro čištění vody, kterou pijeme, tak se oxid titaničitý používá pro bělení mléka a v potravinářství vůbec (E171).

Příklady z výzkumu:

Ve studii Stefanoua a kol., 2010 ([62]) si nanočástice  $\text{TiO}_2$  s přehledem poradily v pokusu ve zkumavce se zhoubným nádorem.

Nanočástice oxidu titaničitého byly úspěšně použity (Venkatasubbu a kol. 2013,[63]) i jako obal pro lék Paclitaxel, který byl dopraven k nádoru a „titanový obal“ vykázal schopnost vázat se na receptory kyseliny listové v nádorových buňkách a tak lépe „donést“ lék tam, kde ho je potřeba.

#### Pro další studium:

- oxid titaničitý E171 <http://www.emulgatory.cz/seznam-ecek/E171>

- podrobný toxikologický report o  $\text{TiO}_2$  z roku 2013. Online dostupné <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1743-8977-10-15.pdf>

- report o fotokatalyckém působení na rakovinné buňky. Dostupné z: <http://nanocoating.se/Desinfektion%20och%20eradikering%20av%20cancer%20celler%20genom%20Photocatalytic%20Oxidation.pdf>

- in vivo a in vitro experiment s použitím nanočástic a UV záření u rakoviny močového měchýře

Y. Kubota, T. Shuin, C. Kawasaki, M. Hosakal, H. Kitamura, R. Cail, H. Sakai, K. Hashimoto & A. Fujishima. Photokilling of T-24 human bladder cancer cells with titanium dioxide. Br. J. Cancer (1994), 70, 1107. Online dostupný z <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2033697/pdf/brjccancer00058-0075.pdf>

## Zajímavé patenty na užití oxidu chloričitého

Úvodem je třeba poznamenat, že rozdíl mezi patentem a jeho úspěšnou realizací v praxi je jako rozdíl mezi jablkem a jablečným koláčem. To však nebrání některým lidem rovnou servírovat koláč.

Uvedu pár příkladu z knihy Andrease Kalckera Zdraví je možné.

Patenty popisuje takto: „Mnoho odpůrců léčebného užívání oxidu chloričitého tvrdí, že nejsou žádné důkazy, které by potvrdzovaly jeho účinnost a fakt, že nemá vedlejší účinky. Takže tady předkládám seznam některých schválených patentů týkajících se modifikací oxidu chloričitého a chloritanu sodného pro lékařské použití. Mezi držiteli těchto patentů, kterým z nich plynou zisky, figurují významné firmy.”

Mluví o “ziscích”, které plynou z patentů, ovšem většina těch patentů je ve fázi registrovaného návrhu, bez použití v praxi, tedy z nich nemohou plynout žádné zisky. Také manipulativně spojuje registraci patentu s důkazem, že je látka účinná a nemá vedlejší účinky. Tohle samozřejmě samotná registrace patentu nijak nedokazuje. Patent je prostě jen nápad a zajištění “monopolu” na jeho konkrétní aplikaci, nic víc. Ta nakonec může, nebo i nemusí vyjít.

Když zmiňuje patent US 8029826 B2, mluví o tom, že “výrobek se používá na léčbu”. Nikoliv, jedná se o aplikaci při léčbě amyotrofické laterální sklerózy (ALS), která již byla zmíněna a která je stále ve fázi testů. Tedy nikoliv že generuje zisky, ale naopak stojí nemalé peníze.

U dalšího patentu zmiňuje WF10 o kterém dokonce tvrdí, že “tento přípravek byl schválen Úřadem pro kontrolu potravin a léčiv”. Americká FDA samozřejmě lék WF10 ještě neschválila.

Jsem přesvědčen, že lhát a manipulovat by se nemělo, ani když je člověk přesvědčen, že je to “pro dobrou věc”. A teď už k patentům.

**Patent WO2001012205. Chemically-stabilized chlorite solutions for treating cancer.**

Edgar G. Engleman, Frederich W. Kuhne, Michael Mcgrath.

Dostupné z: <http://www.google.com/patents/WO2001012205A2?cl=en&hl=cs>

Patent obsahuje popis metody modulace imunitní reakce a týká se léku WF10. Působení roztoku se srovnává s působením interferonu gamma, ale bez nežádoucích projevů. Dle patentu má roztok aktivovat makrofágy a aktivitu DCC proteinů v nich. Hypotéza je stanovena tak, že rakovinný proces je charakteristický redukcí DCC proteinů a že roztok zesiluje projevy DCC proteinů v makrofágu. V metodě na zvířatech napřed ze zvířete získali makrofágy, ty vystavili vlivu roztoku a pak je znovu vpravili do pokusného zvířete.

DCC se označuje jako tumor supresorový gen a nachází se v 18. chromozomu. Absence tohoto genu je spojována se vznikem kolorektálního karcinomu (odtud zkratka DCC = deleted in colorectal cancer).

**Patent US5281392 A. Method for disinfecting red blood cells, blood products, and corneas.** Alan I. Rubinstein.

Dostupné z: <http://www.google.com/patents/US5281392>

Autoři konstatují, že používání dezinfekčních prostředků pro dezinfekci krve a krevní produktů se obecně ignorovalo s poukazem na poškození buněčných membrán krvinek nebo deaktivaci plazmatických bílkovin.

A že překvapivě zjistili, že oxid chloričitý může být pro tyto účely použit, aniž by po aplikaci červené krvinky nebo plazma vykazovaly poškození.

Bohužel o tomto zajímavém patentu se již nedá dohledat nic dalšího, žádné pokračování výzkumu, ani uplatnění v praxi.

Jiný patent na stejné téma je **US5240829. Method for inactivating viruses in blood using chlorine dioxide.** Carmen, Raleigh, Chong, Chi-yong.

Dostupné z: <http://www.freepatentsonline.com/5240829.html>

Zde autoři navrhují mechanismus použití přímo na krevní konzervy.

**Patent EP0200156 A2. Use of an aqueous solution of a chlorite matrix for the manufacture of a medicament for treating tumours.** Friedrich W. Dr. Kühne, Kurt-Wilhelm Prof. Dr. Dr. Stahl.

Dostupné z: <http://www.google.com/patents/EP0200156A2?cl=de&hl=cs>

Popisuje návrhy možných použití pro nádorové terapie s uvedením výsledků studie nádorů na myších a krysách.

## **Patent EP0561145 A1. Use of a chemically stabilized chlorite matrix for the manufacture of medicaments for the treatment of HIV infections.**

Friedrich W Dr. Kühne, Oxo Chemie Ag

Dostupné z: <http://www.google.com/patents/EP0561145A1?cl=en>

Výroba přípravků pro léčbu HIV infekcí.

## **Patent WO1989003179 A1. Chlorine dioxide germicidal composition.**

Francois Jooste, Lester M. Partlow. New Generation Products, Inc., Lester M. Partlow

Dostupné z: <http://www.google.com/patents/WO1989003179A1?cl=en>

Patent si tvoří prostor pro možné využití při aplikaci na kůži, v koncentraci do 1000ppm, s dobou působení od několika sekund do 5 minut, s následným omytím místa aplikace. Dále pro použití ve formě tablet aj., ze kterých by se účinná látka uvolnila až v trávícím traktu, pro léčby nemocí trávící soustavy.

## **Pár zamyšlení na závěr**

### **Je MMS/CDS2 jenom byznys?**

Na každé věci, ať dobré nebo zlé, se chce vždycky někdo přizivit či dokonce živit. Test „živení se na“ ziskovosti alternativního preparátu slibujícího zázraky je tak prubířským kamenem a hodně napoví, často zcela odkryje karty.

Na českých stránkách MMS je prosazován obchod <http://www.czchem.cz> jako údajně jediný osobně ověřený Jimem Humblem. Cena lahvičky se 115ml chloritanu sodného je 490 korun. Cena 800ml roztoku na <http://www.fichema.cz> je 200 korun. Tedy skoro 17x vyšší cena za 1ml roztoku! (na czchem zaplatíte za 1ml 4,20, na fichemě 25 haléřů). A to samozřejmě výrobní cena je ještě mnohonásobně nižší.

Na běžných uživatelích MMS ale vydělávají i jiné weby, které nabízejí alternativní medicínu + právě a jen chemikálie pro výrobu MMS, např. Pema <http://www.cds-mms.cz/> 100ml za 329,- (3,29 za 1ml). Server vylecse.cz dokonce má na chloritan „výhodnou akci“ 6x 100ml za 1872 korun (tj. 312 na 100ml).

Prodávají se i hotové produkty, nedávno se objevil nový přípravek nazvaný CDSPlus, který vyrábí společnost registrovaná na Maltě (výrobní postup neuvádí). Tuto novinku už začal distribuovat czchem a její cena je 780 korun za 100ml.

Pro porovnání, domácí výroba 500ml CDS2 o síle 2000ppm vyjde na zhruba 50 korun. U domácí výroby MMS jsou náklady podobné.

Takže ano, prodej chemikálií pro výrobu MMS/CDS2 se stal lukrativním byznysem, ovšem kdo jen trochu hledá, může tytéž chemikálie pořídit až 20ti násobně levněji.

Vzhledem k tomu, že návody na vlastní výrobu MMS/CDS2 jsou dostupné a byly dostupné od

samotného počátku – a zpřístupněny objevitelem Jimem Humbledem – tak z tohoto pohledu **nelze samotný preparát MMS/CDS2 považovat za byznys.**

**Pro srovnání co je ryzí byznys uvedu příklad Ovosanu.** Tento potravinový doplněk s údajnými protinádorovými účinky, je např. pro preventivní užití doporučován výrobcem v dávkách 2-2-2 a od 5. týdnu 1-0-1. Celkem min. 180 kapslí. Výrobce doporučuje tento cyklus vždy jednou ročně. Přesné složení je „oderkováno“, tedy neuváděno s poukazem na patentovou ochranu, dozvíme se tedy pouze o 150mg vaječného extraktu a 350mg jedlého slunečnicového oleje. 90 kapslí koupíte např. za 2289,- Každoroční prevence by tak vyšla na 4500 korun.

Pokud byste přípravek užívali během chemoterapie, tak první měsíc vás bude doporučená dávka stát již skoro 7 tisíc (270 tablet). Pro porovnání 1l slunečnicového oleje je v Tesco v akci za 39 korun. A kolik toho „záračného extraktu“ mohou získat z 1 vejce, to ví jenom bůh a výrobce Ovosanu.

## **Je CDS2/MMS všelék?**

Všelék, v latině panacea, je něco jako svatý grál medicíny. Jako se alchymisté snažili vyrobit zlato, tak se vědci snaží nalézt všelék. A nejen vědci, ale i obyčejní lidé, z pohnutek často idealistických a humanistických, často zcela egoistických a finančních. V této druhé skupině je i mnoho lidí, kteří tvrdí, že našli všelék, s odkazem na e-shop pod článkem o tomto objevu.

Alchymickou trasmutaci se však vědcům už podařilo vyřešit. Věda už umí vyrobit zlato a to např. ze rtuti, která je ostřelována fotony vysokoenergetického záření gama ve fotojaderné reakci. Problém je v tom, že takováto výroba je mnohemiliónkrát dražší než získání stejného množství zlata těžbou (více viz <http://astronuklfyzika.cz/JadRadFyzika3.htm>).

Panaceu zatím, narozdíl od transmutačního postupu, nikdo nenašel. Kdyby ano, nebylo by nemocí. Vyléčení nelze garantovat ani neomezenými finančními prostředky, což je případ zakladatele Applu Steva Jobse, který podlehnul rakovině slinivky (viz [http://zpravy.idnes.cz/jobs-vzdoroval-rakovine-slinivky-vyjimecne-dlouho-fxx-/zahranicni.aspx?c=A111006\\_103701\\_zahranicni\\_jj](http://zpravy.idnes.cz/jobs-vzdoroval-rakovine-slinivky-vyjimecne-dlouho-fxx-/zahranicni.aspx?c=A111006_103701_zahranicni_jj)).

Za tu dobu, co lidstvo funguje, se objevily stovky tvrzení o objevení všeléku. Doposud se žádné z těchto tvrzení neprokázalo. Nemoci existují stále.

S všelékem se to má jako s předpovědí konce světa. Byly jich stovky, svět však stále existuje, neskončil. Přesto se každý rok najdou miliony lidí, kteří zcela beze stopy pochyb uvěří další, nové, několikatisícáté předpovědi.

Tento fenomén "naivismu" (jak jinak nazvat slepou víru, která nebere v potaz historickou zkušenost?) je hlavním zdrojem příjmů pro podvodníky a šarlatány, kteří každý rok přichází s desítkami nových všeléků a sprostě zneužívají nemocné lidi a jejich hledání naděje na vyléčení pro své vlastní zbohatnutí.

## **Moje námitka proti "všelékům" - příklad MMS**



Bohužel i MMS je prezentováno jako všelék, či skoro všelék (Humble hovoří o vyléčení většiny známých nemocí). Mechanismus je úplně stejný jako u všech všeléků před ním, tj. existuje mnoho osobních svědectví jednotlivců, ale žádná kontrolovaná studie, která by výsledky ověřila.

To je problém, protože pokud je člověk nemocný a po půl roce braní MMS se uzdraví, vždy se učiní závěr, že ho uzdravilo MMS. Nijak se nekontrolují vedlejší proměnné, jako změna stravy, jiné užívané přípravky, víra v uzdravení, jiné léčebné postupy užívané současně apod.

Výstupem těchto "nevědeckých" postupů jsou pak pouze pacienti, kteří se uzdravili, ale nikde nenajdete zmínku o počtu těch, kteří se neuzdravili. Nebo ano, najdete, ale nikdy není napsáno, že by MMS neúčinkovalo, ale nepřítomnost výsledku je vždy vysvětlována jinými faktory, např. že pacient měl oslabenou imunitu chemoterapií, že začal s MMS příliš pozdě a už se nedalo nic dělat, že bral spoustu jiných léků, které potlačily působení MMS, nebo že třeba nedodržel protokol užívání MMS.

**Prostě když je neúspěch, hledají se důvody všude jinde, jen ne v MMS samotném. Ale když je úspěch, hledají se příčiny jenom v léku samotném. To je největší úskalí všech zázračných všeléků.** Neobjektivita v přístupu a hodnocení.

### Malé postesknutí závěrem

Hlavní cílem bylo přinést informace co nejobektivnější, z více zdrojů a trochu vyvážit informace, které se objevují ve článcích o MMS na internetu. Tyto články jsou téměř vždy velmi povrchní a obsahují mnoho snadno prokazatelných lží a manipulací. A týká se to jak článků psaných příznivci, tak článků psaných odpůrci MMS.

Oba tábory se vyznačují téměř absolutní nekritičností k vlastní verzi pravdy o MMS. Jedni jsou zváni šarlatány, druzí „vědci“ zaprodanými systémem, kteří jsou pod vlivem peněz mocného farmakoprůmyslu. Slyšíme o patentech, které se najednou staly na internetu nedostupné „asi na nátlak farmako lobby“, byť ve skutečnosti se jen změnil server umístění a nefunkční je pouze link samotný. Slyšíme o tom, jak léčitel vyléčil manželce nádor a vyrval ji ze spárů jisté smrti, byť v lékařském nálezu není o „nádoru“ ani čárka. Dočítáme se takové nesmysly jako že ClO<sub>2</sub> je antioxidant a že se vytváří v těle až „zhruba 3 hodiny po vypití MMS směsi“ (<http://josefstepanek.cz/1019/rakovina-proc-vznika-a-jak-ji-lecit.html>). A to dokonce i z „oficiální“ české stránky o MMS (<http://www.czmmms.info/index.php/vysvetleni-ucinnosti-mms>) kde se doslova píše „Chlordioxid se vytváří dle nejnovějších poznatků zhruba 2 – 4 hodiny po vypití aktivovaného MMS.“ To by byl větší zázrak než Ježíšova přeměna vody ve víno.

Dále se na stránce dozvíme i pohádku o hodné červené krvince ve které cenzor zakázal výskyt vlka: „Chlordioxid je přes žaludeční a střevní stěny přijímán červenými krvinkami jako kyslík a je tedy roznášen do celého těla.“

Jinde se zas dozvíme „Výjimkou je použití ClO<sub>2</sub> k ošetření a uchování krevní plazmy od dárců pro následnou transfúzi krve, což se využívá více jak 20 let, protože ClO<sub>2</sub> nepoškozuje ani v sebemenší membrány červených a bílých krvinek a navíc je chrání před nežádoucími viry a bakteriemi.“

(zdroj: <http://nezdravi.parlamentnilisty.cz/Articles/272-zakladni-fakta-o-mms-master-mineral-solution-.aspx>)

Na dotaz ve které nemocnici se něco takového používá už 20 let následuje jenom mlčení. A nakonec dojdeme k tomu, že to si jen Andreas Kalcker nejspíše spletl „popis v patentu“ s reálným využitím. Pokud je část A „používá se 20 let“ nepravdivá, pak její spojení s částí B „nepoškozuje ani v nejmenším bílé a červené krvinky“ je manipulace s fakty a jejich zkreslování. To je to samé, jako když Sisyfos napíše, že ClO<sub>2</sub> způsobuje oxidační stres lidským buňkám. A z toho manipulativně učiní závěr, že látka tedy lidem škodí, aniž by dodali kdy, za jakých okolností, v jaké dávce apod.

Člověku je někdy až smutno co všechno jsou lidé schopni udělat jen proto, aby prosadili svou verzi „pravdy“.

### **Končím s tebou, Harry Pottere!**

Je MMS/CDS2 jen lektvarem na hubení hloupoučkových mudlů nebo kouzelným elixírem z dílny ředitele Školy čar a kouzel, Albuse „Humbla“ Brumbála (Humble Dumble Dóra)? A je ClO<sub>2</sub> dobré na Bradavice? A co na to Jan Tleskač?

### **Léčí ClO<sub>2</sub> ?**

Bez ohledu na vědeckost (metodologičnost) nebo nevědeckost přístupu uživatelů a propagátorů a bez ohledu na lži a manipulace obou stran tady ale pořád zůstává základní otázka:

### **Může ClO<sub>2</sub> vyléčit nebo pomoci s vyléčením některých nemocí? A budou při takovém léčení převažovat přínosy nad riziky?**

Tento článek má posloužit k tomu, aby si každý mohl udělat svůj vlastní názor na podkladě co nejvíce dostupných informací. A sám se rozhodnout, zda-li chce získat i osobní zkušenost nebo zda se osobní zkušenosti vyhne.

### **Použitá literatura**

[1] Toshihiko Ozawa, Takao Kwan. Detoxification of chlorine dioxide (ClO<sub>2</sub>) by ascorbic acid in aqueous solutions: ESR studies. Water Research, Volume 21, Issue 2, February 1987, Pages 229–231. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0043135487900546>

[2] M. M. Van Duijn, J. T. Buijs, J. Van der Zee, P. J. A. Van den Broek. The ascorbate:ascorbate free radical oxidoreductase from the erythrocyte membrane is not cytochrome b. Protoplasma. 2001, Volume 217, Issue 1-3, pp 94-100. Kapitola z knihy. Dostupná z <https://openaccess.leidenuniv.nl/bitstream/handle/1887/558/06.pdf?sequence=9>

- [3] Ayami Furuya, Misao Uozaki, Hisashi Yamasaki, Tsutomu Arakawa, Mikio Arita, A. Hajime Koyama. Antiviral effects of ascorbic and dehydroascorbic acids in vitro. *Int. Journal of Molecular Med.* August 2008, Volume 22 Issue 4. Dostupné z: <http://tessera.spandidos-publications.com/ijmm/22/4/541>
- [4] Mark F. McCarty. Expression and/or activity of the SVCT2 ascorbate transporter may be decreased in many aggressive cancers, suggesting potential utility for sodium bicarbonate and dehydroascorbic acid in cancer therapy. *Medical Hypotheses*, Volume 81, Issue 4, October 2013, Pages 664–670. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306987713003472>
- [5] Melanie J Goering, Purdue University. Effect of chlorine dioxide on ascorbic acid and total polyphenols in model systems and fruit and fruit juices. Purdue University, dizertační práce. Dostupné z: <http://docs.lib.purdue.edu/dissertations/AAI1470047/>
- [6] Etienne Jookan, Annelies Smedts, Evelyn Desmidt, Annick Monballiu, Ruis Amery, Boudewijn Meesschaert. Vitamin C in Blanched Vegetables: Effect of Chlorine Dioxide and Peracetic Acid Used as Disinfectants during Cooling. *Journal of Food Process Engineering* Volume 36, Issue 4, pages 470–479, August 2013. Dostupné z <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jfpe.12009/abstract>
- [7] Norio Ogata, Takashi Shibata. Effect of chlorine dioxide gas of extremely low concentration on absenteeism of schoolchildren. *International Journal of Medicine and Medical Sciences* 08/2009; 1:288-289. Dostupné z: [http://www.researchgate.net/publication/228351686\\_Effect\\_of\\_chlorine\\_dioxide\\_gas\\_of\\_extremely\\_low\\_concentration\\_on\\_absenteeism\\_of\\_schoolchildren](http://www.researchgate.net/publication/228351686_Effect_of_chlorine_dioxide_gas_of_extremely_low_concentration_on_absenteeism_of_schoolchildren)
- [8] John J. Loweab, Shawn G. Gibbsa, Peter C. Iwencd, Philip W. Smithbde & Angela L. Hewlette. Decontamination of a Hospital Room Using Gaseous Chlorine Dioxide: *Bacillus anthracis*, *Francisella tularensis*, and *Yersinia pestis*. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene* Volume 10, Issue 10, 2013, pages 533-539. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15459624.2013.818241#.Ui9hgMZ7KTI>
- [9] Frascella J, Gilbert R, Fernandez P. Odor reduction potential of a chlorine dioxide mouthrinse. *Journal of Clin Dent.* 1998;9(2):39-42. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10518851>
- [10] Kenyon AJ, Hamilton SG, Douglas DM. Comparison of antipseudomonad activity of chlorine dioxide /chlorous acid-containing gel with commercially available antiseptics. *Am J Vet Res.* 1986 May;47(5):1101-4. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3717733>
- [11] Zoltán Noszticzius, Maria Wittmann, Kristóf Kály-Kullai. Demonstrating that chlorine dioxide is a size-selective antimicrobial agent and high purity ClO<sub>2</sub> can be used as a local antiseptic. Dostupné z: <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1304/1304.5163.pdf>
- [12] Fouad Al-Bayaty, Mahmood Ameen Abdulla. A Comparison of Wound Healing Rate Following Treatment with Aftamed and Chlorine Dioxide Gels in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2012; 2012: 468764. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3362038/>
- [13] M Vaara. Agents that increase the permeability of the outer membrane. *Microbiol Rev.* 1992 September; 56(3): 395–411. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC372877/>
- [14] Norio Ogata, Takashi Shibata. Protective effect of low-concentration chlorine dioxide gas against influenza A virus infection. *J Gen Virol* leden 2008 vol. 89 no. 1 60-67. Dostupné z: <http://vir.sgmjournals.org/content/89/1/60.abstract>
- [15] Norio Ogata. Inactivation of influenza virus haemagglutinin by chlorine dioxide: oxidation of the conserved tryptophan 153 residue in the receptor-binding site. *J Gen Virol* prosinec 2012 vol. 93 no. Pt 12 2558-2563. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22933663>
- [16] Norio Ogata, Tomoko Koizumi and Fumihiko Ozawa. Ten-week Whole-body Inhalation Toxicity Study of Chlorine Dioxide Gas in Rats. *J Drug Metab Toxicol* 2013, 4:2. Dostupné z: <http://www.omicsonline.org/2157->

[7609/2157-7609-4-143.pdf](#)

**[17]** Mimura S, Fujioka T, Mitsumaru A. Preventive effect against influenza-like illness by low-concentration chlorine dioxide gas. *Jpn J Environ Infect* 2010, 25:277-280.

**[18]** Farr RW, Walton C. Inactivation of human immunodeficiency virus by a medical waste disposal process using chlorine dioxide. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1993 Sep;14(9):527-9. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8228160>

**[19]** S P Raffanti, W Schaffner, C F Federspiel, R B Blackwell, O A Ching, F W Kühne. Randomized, double-blind, placebo-controlled trial of the immune modulator WF10 in patients with advanced AIDS. *Infection.* 01/1998; 26(4):202-7. Dostupné z: [http://www.researchgate.net/publication/13567181\\_Randomized\\_double-blind\\_placebo-controlled\\_trial\\_of\\_the\\_immune\\_modulator\\_WF10\\_in\\_patients\\_with\\_advanced\\_AIDS?ev=pub\\_cit\\_inc](http://www.researchgate.net/publication/13567181_Randomized_double-blind_placebo-controlled_trial_of_the_immune_modulator_WF10_in_patients_with_advanced_AIDS?ev=pub_cit_inc)

**[20]** Mark A. Czarneski, Paul Lorcheim. Isolator Decontamination Using Chlorine Dioxide Gas. *Pharmaceutical Technology*, April 2005. Dostupné z: [http://www.clordisys.com/pharmtech\\_apr05.pdf](http://www.clordisys.com/pharmtech_apr05.pdf)

**[21]** Norio Ogata. Denaturation of protein by chlorine dioxide: oxidative modification of tryptophan and tyrosine residues. *Biochemistry.* 04/2007; 46(16):4898-911. Dostupné z: [http://www.researchgate.net/publication/51380390\\_Denaturation\\_of\\_protein\\_by\\_chlorine\\_dioxide\\_oxidative\\_modification\\_of\\_tryptophan\\_and\\_tyrosine\\_residues](http://www.researchgate.net/publication/51380390_Denaturation_of_protein_by_chlorine_dioxide_oxidative_modification_of_tryptophan_and_tyrosine_residues)

**[22]** Vassilis Samaras, Petros I. Rafailidis, Eleni G. Mourtzoukou, George Peppas, Matthew E. Falagas. Chronic bacterial and parasitic infections and cancer: a review. *J Infect Dev Ctries* 2010; 4(5):267-281. Dostupné z: <http://www.jidc.org/index.php/journal/article/view/20539059/387>

**[23]** Dana M. Hardbower, Thibaut de Sablet, Rupesh Chaturvedi, Keith T Wilson. Chronic inflammation and oxidative stress: The smoking gun for Helicobacter pylori-induced gastric cancer. *Landes Bioscience.* November/December 2013, Volume 4, Issue 6. Dostupné z: <http://is.landesbioscience.com/journals/gutmicrobes/toc/volume/4/issue/6/>

**[24]** Wolfgang Mueller-Klieser, Dr.Rer.Nat., Peter Vaupel, Dr.Med. Improvement of tumor spheroid oxygenation by Tetrachlorodecaoxide. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics.* Volume 13, Issue 1, Pages 49-54, January 1987. Dostupné z: [http://www.redjournal.org/article/0360-3016\(87\)90259-8/abstract](http://www.redjournal.org/article/0360-3016(87)90259-8/abstract)

**[25]** Cheryl N. James a kol. Relationships between Oxidation-Reduction Potential, Oxidant, and pH in Drinking Water. Dostupné z: [http://cfpub.epa.gov/si/sj\\_public\\_record\\_Report.cfm?dirEntryId=125092&CFID=128717811&CFTOKEN=73906937&jsessionId=3830f6e30b449bab0dce5465787d215b1348](http://cfpub.epa.gov/si/sj_public_record_Report.cfm?dirEntryId=125092&CFID=128717811&CFTOKEN=73906937&jsessionId=3830f6e30b449bab0dce5465787d215b1348)  
k dispozici PDF odkaz na full text

**[26]** Virender K. Sharma, Mary Sohn. Reactivity of chlorine dioxide with amino acids, peptides, and proteins. *Environmental Chemistry Letters* September 2012, Volume 10, Issue 3, pp 255-264. Dostupné z: <http://link.springer.com/article/10.1007/s10311-012-0355-5>

**[27]** Ana Ison, Ihab N. Odeh, and Dale W. Margerum. Kinetics and Mechanisms of Chlorine Dioxide and Chlorite Oxidations of Cysteine and Glutathione. *Inorg. Chem.*, 2006, 45 (21), pp 8768–8775. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17029389>

**[28]** Whillier S, Raftos JE, Chapman B, Kuchel PW. Role of N-acetylcysteine and cystine in glutathione synthesis in human erythrocytes. *Redox Rep.* 2009;14(3):115-24. doi: 10.1179/135100009X392539. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19490753>

**[29]** Charles I. Noss, Fred S. Hauchman, Vincent P. Olivieri. Chlorine dioxide reactivity with proteins. *Water Research* 01/1986. Dostupné z:

[http://www.researchgate.net/publication/223414727\\_Chlorine\\_dioxide\\_reactivity\\_with\\_proteins](http://www.researchgate.net/publication/223414727_Chlorine_dioxide_reactivity_with_proteins)

**[30]** Ogata N. Denaturation of protein by chlorine dioxide: oxidative modification of tryptophan and tyrosine residues. *Biochemistry*. 2007 Apr 24;46(16):4898-911. Epub 2007 Mar 31. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17397139>

**[31]** Michelle Finnegan, Ezra Linley, Stephen P. Denyer, Gerald McDonnell, Claire Simons and Jean-Yves Maillard. Mode of action of hydrogen peroxide and other oxidizing agents: differences between liquid and gas forms. *J. Antimicrob. Chemother.* (2010). Dostupné z: <http://jac.oxfordjournals.org/content/early/2010/08/15/jac.dkq308.full>

**[32]** White's Handbook of Chlorination and Alternative Disinfectants, 5th Edition, str. 754

**[33]** WHO 2011, Guidelines for Drinking-water Quality, 4th Edition, str. 335

**[34]** Vyhláška 252/2004 Sb. Hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost kontrol

**[35]** Eloisa Gitto, Salvatore Pellegrino, Placido Gitto, Ignazio Barberi, Russel J. Reiter. Oxidative stress of the newborn in the pre- and postnatal period and the clinical utility of melatonin. *Journal of Pineal Research*. Volume 46, Issue 2, pages 128–139, March 2009. Dostupné z <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-079X.2008.00649.x/full>

**[36]** S Kanitz, Y Franco, V Patrone, M Caltabellotta, E Raffo, C Riggi, D Timitilli, G Ravera. Association between drinking water disinfection and somatic parameters at birth. *Environ Health Perspect*. 1996 May; 104(5): 516–520. Dostupné z <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1469350/>

**[37]** Källén BA, Robert E. Drinking water chlorination and delivery outcome—a registry-based study in Sweden. *Reprod Toxicol*. 2000 Jul-Aug;14(4):303-9. Dostupné z <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10908833>

**[38]** Agnihotri R, Pandurang P, Kamath SU, Goyal R, Ballal S, Shanbhogue AY, Kamath U, Bhat GS, Bhat KM. Association of cigarette smoking with superoxide dismutase enzyme levels in subjects with chronic periodontitis. *J Periodontol*. 2009 Apr;80(4):657-62. doi: 10.1902/jop.2009.080545. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19335086>

**[39]** Lan Wei, Robert T. Dirksen. Mitochondrial superoxide flashes: From discovery to new controversies. 2012, *JGP*, vol. 139, no. 6, p. 425-434. Dostupné z: <http://jgp.rupress.org/content/139/6/425.full>

**[40]** Holeček V. Oxidační stres u nádorových onemocnění. *Klin. Biochem. Metab.*, 18 (39), 2010, No. 4, p. 225–230. Dostupné z: <http://www.cskb.cz/res/file/KBM-pdf/2010/2010-4/2010-4-225-Holecek.pdf>

**[41]** Kondo M, Yoshikawa T. Role of free radicals in the treatment of cancer. *Gan To Kagaku Ryoho*. 1989 Dec;16(12):3655-61. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2688556>

**[42]** Brian D. Lawenda, Kara M. Kelly, Elena J. Ladas, Stephen M. Sagar, Andrew Vickers and Jeffrey B. Blumberg. Should Supplemental Antioxidant Administration Be Avoided During Chemotherapy and Radiation Therapy? *JNCI J Natl Cancer Inst* (2008) 100 (11): 773-783. Dostupné z: <http://jnci.oxfordjournals.org/content/100/11/773.full>

**[43]** Julien Finaud, Gerard Lac, Edith Filaire. Oxidative Stress Relationship with Exercise and Training. *Sports Med* 2006; 36 (4): 327-358 REVIEW ARTICLE 0112-1642/06/0004-0327/\$39.95/0. Dostupné z: <http://faculty.ksu.edu.sa/almuzaini/Important%20Resources/Testing%20and%20Training-%20%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AE%D8%AA%D8%A8%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%AA%20%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%AF%D8%B1%D9%8A%D8%A8%20%D8%A7%D9%84%D8%A8%D8%AF%D9%86%D9%8A/20503303.pdf>

**[44]** Ristow M, Zarse K.. How increased oxidative stress promotes longevity and metabolic health: The concept of mitochondrial hormesis (mitohormesis). *Exp Gerontol*. 2010 Jun;45(6):410-8. Dostupné z:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20350594>

**[45]** Kelvin J. A. Davies. The Broad Spectrum of Responses to Oxidants in Proliferating Cells: A New Paradigm for Oxidative Stress. *Life*, 48: 41±47, 1999. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10791914>

**[46]** La Torre F, Orlando A, Silipigni A, Giacobello T, Pergolizzi S, Aragona M. Increase of oxygen free radicals and their derivatives in chemo- and radiation treated neoplasm patients. *Minerva Med.* 1997 Apr;88(4):121-6. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9182255>

**[47]** Akinori Akamatsu, Cheolsung Lee, Hirofumi Morino, Takanori Miura, Norio Ogata, Takashi Shibata. Six-month low level chlorine dioxide gas inhalation toxicity study with two-week recovery period in rats. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* 02/2012; 7:2. DOI:10.1186/1745-6673-7-2. Dostupné z: [http://www.researchgate.net/publication/221845890\\_Six-month\\_low\\_level\\_chlorine\\_dioxide\\_gas\\_inhalation\\_toxicity\\_study\\_with\\_two-week\\_recovery\\_period\\_in\\_rats](http://www.researchgate.net/publication/221845890_Six-month_low_level_chlorine_dioxide_gas_inhalation_toxicity_study_with_two-week_recovery_period_in_rats)

**[48]** Judith R. Lubbers, Sudha Chauhan, Joseph R. Bianchine. Controlled clinical evaluations of chlorine dioxide, chlorite and chlorate in man. *Fundamental and Applied Toxicology*. Volume 1, Issue 4, July–August 1981, Pages 334–338. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1569027/pdf/envhper00463-0059.pdf>

**[49]** Schorsch F. Study of acute toxicity of chlorine dioxide administered to rats by vapour inhalation. 1995. Verneuil en Halatte, Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS) (Report No. 95017)

**[50]** J P Bercz, L Jones, L Garner, D Murray, D A Ludwig, and J Boston. Subchronic toxicity of chlorine dioxide and related compounds in drinking water in the nonhuman primate. *Environ Health Perspect.* 1982 December; 46: 47–55. Online dostupná z <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1569048/>

**[51]** Harrington RM, Shertzer HG, Bercz JP. Effects of ClO<sub>2</sub> on the absorption and distribution of dietary iodide in the rat. *Fundam Appl Toxicol.* 1985 Aug;5(4):672-8. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4043591>

**[52]** Mechanistic aspects of ingested chlorine dioxide on thyroid function: impact of oxidants on iodide metabolism. J P Bercz, L L Jones, R M Harrington, R Bawa, and L Condie. *Environ Health Perspect.* 1986 November; 69: 249–254. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1474311/>

**[53]** R. M. Harrington, H. G. Shertzer & J. P. Bercz. Effects of chlorine dioxide on thyroid function in the African green monkey and the rat. *Journal of Toxicology and Environmental Health* Volume 19, Issue 2, pages 235-242, 1986. Dostupné z: [http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15287398609530923#\\_UjIE4cZ7KTI](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15287398609530923#_UjIE4cZ7KTI)

**[54]** Revis NW, McCauley P, Bull R, Holdsworth G. Relationship of drinking water disinfectants to plasma cholesterol and thyroid hormone levels in experimental studies. *Proc Natl Acad Sci.* 1986 Mar;83(5):1485-9. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3456597>

**[55]** Heffernan WP, Guion C, Bull RJ. Oxidative damage to the erythrocyte induced by sodium chlorite, in vivo. *J Environ Pathol Toxicol.* 1979 Jul-Aug;2(6):1487-99. Dostupné z: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/528853](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/528853)

**[56]** Smith RP, Willhite CC. Chlorine dioxide and hemodialysis. *Regul Toxicol Pharmacol.* 1990 Feb;11(1):42-62. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2184465>

**[57]** Moore GS, Calabrese EJ, Ho SC. Groups at potentially high risk from chlorine dioxide treated water. *J Environ Pathol Toxicol.* 1980 Sep;4(2-3):465-70. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7462914>

**[58]** R W Tuthill, R A Giusti, G S Moore, and E J Calabrese. Health effects among newborns after prenatal exposure to ClO<sub>2</sub>-disinfected drinking water. *Journal List Environ Health Perspectv.* 46; Dec 1982. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1569024/>

**[59]** Marli S. Santana a kol. Dehydrogenase deficient variants are associated with reduced susceptibility to

malaria in the Brazilian Amazon. Oxford Journals, Medicine, 2013. Volume 107, Issue 5, Pp. 301-306. Dostupné z: <http://trstmh.oxfordjournals.org/content/107/5/301.short>

**[60]** Aaron Leong. Is There a Need for Neonatal Screening of Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase Deficiency in Canada? *Mcgill J Med.* 2007 January; 10(1): 31–34.

Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2323536/>

**[61]** Ing. Tomáš Kučera, Ph.D., Bc. Josef Fuks. Vedlejší produkty dezinfekce oxidem chloričitým. Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz/vlastnosti-a-zdroje-vody/8568-mozna-rizika-plynouci-z-dezinfekce-pitne-vody>

**[62]** Ekaterini Stefanoua, Angelos Evangeloub, Polycarpus Falarasa. Effects of UV-irradiated titania nanoparticles on cell proliferation, cancer metastasis and promotion. *Catalysis Today*, Volume 151, Issues 1–2, 15 April 2010, Pages 58–63. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0920586110000994>

**[63]** G. Devanand Venkatasubbu, S. Ramasamy, G. Pramod Reddy, J. Kumar. In vitro and In vivo anticancer activity of surface modified paclitaxel attached hydroxyapatite and titanium dioxide nanoparticles. *Biomedical Microdevices*, August 2013, Volume 15, Issue 4, pp 711-726. Dostupné z: <http://link.springer.com/article/10.1007/s10544-013-9767-7>

**[64]** Juan M. Zavala-Rodriguez, Msc, Jose M. Correa Roveló, MD, Noe Martinez-Morales, MD, Carlos Muñoz-Arce, MD, Rosa A. Bobadilla-Lugo, MD, Robert D. Kross, PhD, Roberto Medina, MD, Clea Villanueva, MD. Oxychlorine species suppress postsurgical adhesions in rats. *Journal of Surgical Research*, 2013. Dostupné z: [http://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022-4804\(13\)00718-X/abstract#%FE%FF%00b%00i%00b%006](http://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022-4804(13)00718-X/abstract#%FE%FF%00b%00i%00b%006)

**[65]** Juliet M. Pullar, Margret C. M. Vissers, and Christine C. Winterbourn. Living with a Killer: The Effects of Hypochlorous Acid on Mammalian Cells. *IUBMB Life*, 50: 259–266, 2000. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1080/713803731/pdf>

**[66]** L. J. Palmer, P. R. Cooper, M. R. Ling, H. J. Wright, A. Huissoon, I. L. C. Chapple. Hypochlorous acid regulates neutrophil extracellular trap release in humans. *Clinical & Experimental Immunology*. Volume 167, Issue 2, pages 261–268, February 2012. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2249.2011.04518.x/full>