



FRONT OFFICE VOEDSEL- EN PRODUCTVEILIGHEID

Erratum bij de beoordeling van MMS (Miracle Mineral Supplement/Master Mineral Solution)

Risicobeoordeling aangevraagd door:	NVWA-BuRO
Risicobeoordeling opgesteld door:	RIVM
Datum aanvraag:	25 november 2016
Datum risicobeoordeling:	10 februari 2017 (concept) 9 maart 2017 (definitief)
Datum erratum:	20 januari 2020
Projectnummer:	V/093130

Dit erratum hoort bij de risicobeoordeling van MMS, gedateerd 9 maart 2017. In dit erratum is voor Protocol 1000 en Protocol 1000+ het aantal druppels MMS1 geadviseerd voor baby's en kinderen gecorrigeerd. Vervolgens is de blootstelling aan NaClO₂ en ClO₂ voor kinderen opnieuw geschat met het correcte aantal druppels. De herziene schattingen zijn hoger dan in de versie van 9 maart 2017. De conclusies van de beoordeling zijn niet gewijzigd.

Overzicht van wijzigingen

In de herziene versie zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd:

Pagina 7:

Het woord 'van' toegevoegd in de zin "*De kritische dierstudie betref een tweegeratie studie in ratten, waarbij mannetjes- en vrouwtjesratten blootgesteld werden aan geschatte doseringen **van** respectievelijk 2,9, 5,7 en 21 mg/kg lg/dag en 3,9, 7,6 en 29 mg/kg lg/dag chloriet via het drinkwater gedurende 10 weken voor paring en tijdens de paring.*"

Pagina 11, tabel 1:

De blootstelling aan NaClO₂ en ClO₂ voor Baby (3,2-11 kg), Kind (11-22 kg) en Kind (22-34 kg) is aangepast voor Protocol 1000 en Protocol 1000+.

Gebruiks-advies	Doelgroep	Blootstelling NaClO ₂ (mg/kg lg/dag)		Blootstelling ClO ₂ (mg/kg lg/dag)	
		Oorspronkelijke versie	Herziene versie	Oorspronkelijke versie	Herziene versie
Protocol 1000	Baby (3,2-11 kg)	13,1 – 26,3	17,5 – 35	7,8 – 15,7	10,4 – 20,9
	Kind (11-22 kg)	7,6 – 15,3	10,2 – 20,4	4,6 – 9,1	6,1 – 12,1
	Kind (22-34 kg)	7,6 – 15,3	10,2 – 20,4	4,6 – 9,1	6,1 – 12,1
Protocol 1000+	Baby (3,2-11 kg)	13,1 – 26,3	17,5 – 35	7,8 – 15,7	10,4 – 20,9
	Kind (11-22 kg)	7,6 – 15,3	10,2 – 20,4	4,6 – 9,1	6,1 – 12,1
	Kind (22-34 kg)	7,6 – 15,3	10,2 – 20,4	4,6 – 9,1	6,1 – 12,1

Het gebruik in aantal keer per dag is verduidelijkt voor protocol 1000 en protocol 1000+: er staat nu "8x (elk uur, **gedurende 8 uur**)"

Het gebruik in aantal keer per dag is verduidelijkt voor protocol 2000: er staat nu "10x (elk uur, **gedurende 10 uur**)"

Voetnoot a is aangepast: "Protocol 1000 wordt ook geadviseerd voor pasgeboren baby's en kinderen **met een aangepaste dosering: 8x 0,5 druppel per dag voor baby's, 8x 1 druppel per dag voor kinderen tussen 11 en 22 kg, 8x 2 druppels per dag voor kinderen tussen 22 en 34 kg, en een volwassen dosering voor kinderen vanaf 34 kg. De blootstelling is geschat voor het laagste gewicht van de betreffende gewichtsklasse.**"

Voetnoot c is aangepast: "HeelBewust.com adviseert een eigen protocol en verkoopt MMS1 van 25% in plaats **van 28% zoals** dat in veel andere webshops gangbaar is."

Pagina 13:

De risicobeoordeling voor kortdurende blootstelling van kinderen aan MMS1 is aangepast volgens de nieuwe blootstellingsschattingen uit tabel 1.

"Voor kinderen ligt de geschatte dagelijkse orale blootstelling tijdens een kuur hoger; afhankelijk van de leeftijd varieert deze van **6,1-12,1** mg/kg lg [was 4,6-9,1 mg/kg lg] voor kinderen tussen 11 en 34 kilo tot **10,4-20,9** mg/kg lg [was 7,8-15,7 mg/kg lg] voor baby's van 3,2 kilo. In het geval van een baby van 3,2 kilo wordt het 'minimal risk level' tot een factor **209** [was een factor 157] overschreden."

Pagina 14:

De conclusie voor kinderen is aangepast aan de gecorrigeerde blootstellingsschatting.

"Voor kinderen is de overschrijding groter; voor een baby van 3,2 kilo tot een factor **209** [was een factor 157]."

Pagina 21:

Ook hier zijn voor protocol 1000 de nieuwe blootstellingsschattingen opgenomen.

De blootstelling aan chloordioxide is dan als volgt:

- *Baby's 7 pond (3,2 kg) tot 24 pond (10 kg): **10,4 – 20,9 mg/kg lg/dag**
[was: 7,8 – 15,7 mg/kg lg/dag]*
- *25 pond (11 kg) tot 49 pond (22 kg): **6,1 – 12,1 mg/kg lg/dag**
[was: 4,6 – 9,1 mg/kg lg/dag]*
- *50 pond (22 kg) tot 74 pond (33 kg): **6,1 – 12,1 mg/kg lg/dag**
[was: 4,6 – 9,1 mg/kg lg/dag]*
- *75 pond (34 kg) en meer: 5,9 – 11,8 mg/kg lg/dag*

Deze berekeningen zijn worst-case: per gewichtsklasse is het laagste gewicht genomen.



FRONT OFFICE VOEDSEL- EN PRODUCTVEILIGHEID

Beoordeling van MMS (Miracle Mineral Supplement/Master Mineral Solution)

Risicobeoordeling aangevraagd door:	NVWA-BuRO
Risicobeoordeling opgesteld door:	RIVM
Datum aanvraag:	25 november 2016
Datum risicobeoordeling:	10 februari 2017 (concept) 9 maart 2017 (definitief) 20 januari 2020 (herzien)
Projectnummer:	V/090130

Onderwerp

Miracle mineral supplement (MMS; ook bekend als Miracle mineral solution, Mineral Miracle Supplement, of Master Miracle Solution)

Vraagstelling

Bij het onderdeel Bijzondere Eet- en Drinkwaren (BED) van de Divisie Consument & Veiligheid (C&V) van de NVWA worden diverse supplementen gevolgd die via het Internet in Nederland te koop worden aangeboden. Eén van die middelen die de aandacht heeft is MMS, dat staat voor Mineral Miracle Supplement, Miracle Mineral Solution of Master Miracle Solution. Dit middel wordt aangeprezen voor de bestrijding van diverse kwalen bij de mens. BED heeft Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering (BuRO) van de NVWA gevraagd of het gebruik van MMS volgens de aanwijzingen van de leveranciers veilig is voor de gezondheid van de consument. NVWA-BuRO heeft daarom onderstaande vragen aan het Front Office Voedsel- en Productveiligheid gesteld:

- 1) Welke producten zijn op de Nederlandse markt verkrijgbaar en hoe worden die gebruikt?
- 2) Bij welke acute en chronische, dagelijkse inname van MMS kunnen gezondheidsproblemen worden verwacht?
- 3) Welke componenten in de verkrijgbare producten worden met name als schadelijk aangemerkt?
- 4) Zijn er in de openbare literatuur analysegegevens beschikbaar voor MMS, al dan niet na bereiding?
- 5) Zijn er bijwerkingen gerapporteerd bij gebruik van MMS?
- 6) Is het gebruik van MMS volgens de aanwijzingen van de leveranciers veilig voor de gezondheid van de consument?

Conclusies

- 1) MMS wordt in Nederland verkocht onder de namen Master Mineral Supplement, Mineral Miracle Supplement, Miracle Mineral Supplement en Miracle Mineral Solution. Er zijn twee soorten MMS gevonden, MMS1 en MMS2. Beide middelen worden aangeprezen voor een breed spectrum aan ziekten en aandoeningen, waaronder verschillende soorten kanker, ziekte van Lyme, autisme, ADHD, HIV, malaria etc. Er bestaan diverse protocollen hoe deze middelen te gebruiken, alleen of in combinatie. Zowel MMS1 als MMS2 zijn online verkrijgbaar via diverse websites zoals mmswinkel.com, www.heelbewust.com, natufarm.nl, en www.jimhumblemms.nl.
- 2) Vanwege gebrek aan adequate data zijn er geen orale acute grenswaarden afgeleid voor chloordioxide/chloriet en beschikbaar/actief chloor. Gezondheidsklachten die bij hogere doseringen (>176 mg/kg lichaamsgewicht bij volwassenen voor zowel chloordioxide/chloriet als beschikbaar chloor en >38 mg/kg lichaamsgewicht voor beschikbaar chloor bij kinderen) gerapporteerd zijn, zijn onder andere ademhalingsproblemen, methemoglobinemie, braken, misselijkheid, acuut nierfalen, acuut leverfalen, ernstige irritatie/corrosie in het maagdarmsstelsel. Voor kortdurende blootstelling is er een orale 'minimal risk level' afgeleid voor chloriet van $0,1$ mg/kg lichaamsgewicht per dag. Tevens is er voor chloriet een TDI voor langdurende blootstelling afgeleid van 30 μ g/kg lichaamsgewicht. Voor beschikbaar chloor is er een TDI voor langdurende blootstelling afgeleid van 150 μ g/kg lichaamsgewicht. Bij gebruik volgens protocol worden het 'mineral risk level' en de TDI's aanzienlijk overschreden (zie ook vraag 6). Door gebrek aan gegevens zijn er geen dermale grenswaarden beschikbaar voor chloordioxide/chloriet. Bij dermaal gebruik van MMS1, in combinatie met DMSO, zullen lokale effecten zeker mogelijk zijn. Hoewel de interne blootstelling door dermaal en gelijktijdig oraal gebruik niet geschat kan worden wegens gebrek aan gegevens, kan wel gesteld worden dat de grenswaarde voor orale blootstelling nog verder overschreden zal worden dan bij alleen oraal gebruik.
- 3) MMS1 bevat natriumchloriet wat gemengd moet worden met een zuur in de verhouding 1:1. Hierbij ontstaat chloordioxide wat erg onstabiel is en vrij snel uiteen zal vallen in chloriet, en chloride. Systemische toxiciteit zal met name veroorzaakt worden door chloriet. MMS2 bevat calcium hypochloriet. In een oplossing van hypochloriet in water zijn er drie vormen van het chloor in equilibrium, afhankelijk van de pH, aanwezig, namelijk Cl_2 , hypochlorigzuur en ClO^- (samengevat onder de naam beschikbaar chloor). Voor de toxicologie wordt daarom gekeken naar beschikbaar chloor.
- 4) Er zijn geen analysegegevens voor MMS1 of MMS2 gevonden in de openbare literatuur.
- 5) Bij het NVIC zijn twee gevallen bekend waarbij volwassen vrouwen gezondheidsklachten kregen na gebruik van MMS. Eén van de vrouwen moest worden opgenomen op de IC met acuut leverfalen en extreme lactaat acidose. In de openbare literatuur zijn klachten beschreven zoals buikpijn, braken, ernstige vermoeidheid, ademnood, hemolytische anemie, ernstige hemolyse, methemoglobinemie, koorts, lymfadenopathie. Bij verscheidene instituten en overheidsorganisaties wereldwijd zijn ernstige gezondheidseffecten bekend, namelijk ernstig braken, misselijkheid, diarree, brand-

wonden in het maag-darmstelsel, respiratoire problemen, nierfalen, methemoglobinemie en levensbedreigende lage bloeddruk.

- 6) Het gebruik van MMS volgens de aanwijzingen van de leveranciers is niet veilig. Ernstige gezondheidsrisico's kunnen niet worden uitgesloten vanwege ruime tot zeer ruime overschrijding van de veilig geachte blootstelling, wanneer MMS1 of MMS2, hetzij alleen of in combinatie, of aanverwante producten, zoals CDS en Oxosanum, volgens protocol gebruikt wordt. Temeer omdat MMS1 en MMS2 ook bestemd zijn te worden gebruikt door zeer kwetsbare bevolkingsgroepen (ernstig zieken, pasgeboren baby's).

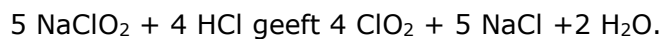
Inleiding

MMS staat voor Master Mineral Supplement, Miracle Mineral Supplement, Mineral Miracle Supplement, of Miracle Mineral Solution. Op basis van een internetsearch zijn twee type MMS gevonden: MMS1 en MMS2. MMS wordt aangeraden voor een breed spectrum aan ziekten en aandoeningen.

MMS1

MMS1 bevat *natriumchloriet* (NaClO_2) en is voornamelijk verkrijgbaar in vloeibare vorm en sporadisch ook in de vorm van tabletten (elke tablet staat voor 3 druppels MMS1)¹. MMS1 wordt op internet verkocht en aanbevolen als ontgiftingskuur en als middel tegen astma, acne, bronchitis, huidziektes, infecties, kanker, hiv, malaria, griep, longziektes, diabetes, cholesterol, artritis, schimmels, candida, ADHD, alzheimer en vele andere ziektes².

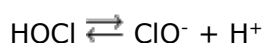
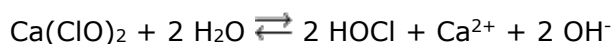
MMS1 in vloeibare vorm bevat meestal 25-28% natriumchloriet. Dit wordt in een glas gedruppeld in combinatie met een gelijk aantal druppels van een activator (50% citroenzuur of 4% zoutzuur). Hierbij ontstaat chloordioxide (ClO_2), dat wordt gezien als het actieve bestanddeel van MMS1. De reactievergelijking met zoutzuur (HCl) is als volgt:



Naast MMS1 dat geactiveerd moet worden door toevoeging van een zuur, zijn er ook kant-en-klare oplossingen van chloordioxide in water te koop. Voorbeelden hiervan zijn CDS (Chlorine Dioxide Solution)³ en Oxosanum (Chloordioxid aus Oxosanum Zur Trinkwasser-Desinfektion)^{4,5}.

MMS2

MMS2 bevat *calciumhypochloriet* ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$) en is verkrijgbaar als capsules. Indien calciumhypochloriet in aanraking komt met water (de gebruiker dient na het innemen van de capsules veel water te drinken) ontstaat hypochlorigzuur (HOCl). De reactievergelijkingen zijn als volgt:



¹ <https://www.jimhumblemms.nl/11453214/mms-pillen-60-stuks---nieuw>

² <http://mmswinkel.com/Ziektes.htm>

³ <http://mmswinkel.com/MMS1.htm>

⁴ <https://www.heelbewust.com/detox/oxosanum/oxosanum-50ml>

⁵ <https://www.meditecheurope.nl/oxosanum-50.html>

Volgens Jim Humble, de "promotor" van MMS, stelt hypochlorigzuur het lichaam in staat om schadelijke stoffen te vernietigen. MMS2 in combinatie met MMS1 wordt aanbevolen als uiterst effectief tegen HIV⁶.

MMS2 wordt meestal aangeboden in de vorm van capsules. Er zijn verschillende capsules te koop met diverse doseringen.

Verkoop in Nederland

In deze beoordeling is alleen gekeken naar online verkoop van MMS1 en MMS2 via Nederlandse websites. Hieruit blijkt dat zowel MMS1 als MMS2 online goed verkrijgbaar zijn via websites zoals mmswinkel.com, www.heelbewust.com, natufarm.nl, en www.jimhumblemms.nl. Deze webwinkels gebruiken hiervoor een verkoopmethode waarbij reguliere medicijnen afgewezen worden of onterecht beweerd wordt dat het middel goedgekeurd is, zoals blijkt uit citaten op de desbetreffende websites^{2,3,7,8}.

Natriumchloriet is in Nederland toegelaten als biocide voor professioneel gebruik op harde oppervlakken in ruimten bestemd voor gebruik door mensen, echter met uitzondering van oppervlakken die in contact kunnen komen met eet- en drinkwaren en grondstoffen hiervoor⁹.

Gebruiksadvies

MMS1

Er zijn verschillende gebruiksadviezen voor MMS1, maar de meeste webwinkels verwijzen naar de "protocollen" die zijn opgesteld door Jim Humble. Er zijn verschillende protocollen voor diverse toepassingen, zie ook Bijlage 1. Sommige webshops hanteren een eigen gebruiksadvies, waaronder de webshop HeelBewust.com. Hierbij dient opgemerkt te worden dat HeelBewust.nl MMS verkoopt met 25% natriumchloriet, terwijl 28% gangbaar is op veel andere websites.

MMS1 moet worden geactiveerd door natriumchloriet te mengen met een activator (meestal 50% citroenzuur, soms 4% zoutzuur) in een verhouding 1:1. In de meeste gevallen wordt geadviseerd om bijvoorbeeld 1 druppel MMS1 in een schoon glas te druppelen. Daaraan wordt dan 1 druppel activator (50% citroenzuur of 4% zoutzuur) toegevoegd en dit moet dan een tijdje reageren. Vervolgens wordt het glas verder gevuld met water. Het innemen van bijvoorbeeld halve druppels kan men bereiken door niet het hele glas leeg te drinken.

Tabel 1 (oraal gebruik) en Tabel 2 (dermaal gebruik) geven een overzicht van het geadviseerde gebruik van MMS1.

Opgemerkt wordt dat het gebruik van MMS1 soms gecombineerd wordt met het gebruik van DMSO (bijvoorbeeld oraal in protocol 1000+ en dermaal in protocol 3000). De effecten van DMSO zijn in deze beoordeling verder buiten beschouwing gelaten omdat DMSO geen bestanddeel is van MMS.

⁶ <http://mmswinkel.com/MMS2.htm>

⁷ <http://mmswinkel.com/index.htm>

⁸ <https://www.heelbewust.com/detox/mms/master-mineral-supplement-mms>

⁹ <http://www.ctgb.nl/nieuws/nieuws-berichten/2016/02/25/overzicht-van-collegebesluiten-d.d.-24-februari-2016-voor-biociden>

MMS2

MMS2 wordt vooral in capsules voor oraal gebruik aangeboden via diverse webshops. Voor gebruikadvies voor MMS2 wordt meestal verwezen naar Jim Humble's Protocol 4000. Daarnaast wordt vermeld dat MMS2 gebruikt kan worden in combinatie met MMS1 en is MMS2 onderdeel van MMS-protocol 2000 (in combinatie met MMS1). Tabel 3 geeft een overzicht van het geadviseerde gebruik van MMS2.

Gerapporteerde bijwerkingen

Bij het LAREB zijn geen bijwerkingen bekend van het gebruik van MMS (persoonlijk contact LAREB, 2017).

Bij het NVIC zijn sinds 2008 vijf casussen bekend waarbij MMS betrokken was. Het gaat hierbij met name om informatieverzoeken. In één geval ging het om ouders die hun kind chronisch MMS gaven en wilden dat de instelling (dagbesteding) dit ook zou gaan doen. Verder waren er twee gevallen van volwassen vrouwen die na gebruik gezondheidsklachten kregen; in één geval was het klinisch beeld onbekend en in het andere geval moest de vrouw worden opgenomen op de IC met acuut leverfalen en extreme lactaat acidose. (persoonlijk contact NVIC, 2017).

Uit het NIVC-Jaaroverzicht 2015 blijkt verder dat de stofmonografie over natriumhypochloriet ("bleekwater") 598 keer geraadpleegd is, maar dit had (meest waarschijnlijk) grotendeels te maken met huishoudelijk gebruik en niet vanwege gebruik van MMS (UMC Utrecht, 2016).

Er zijn verscheidene instituten en overheidsorganisaties wereldwijd die het publiek waarschuwen MMS niet te gebruiken vanwege de ernstige gezondheidseffecten die bij hen gerapporteerd zijn, waaronder ernstig braken, misselijkheid, diarree, brandwonden in het maagdarmsstelsel, respiratoire problemen, nierfalen, methemoglobinemie en levensbedreigende lage bloeddruk. Dit betreffen onder andere het Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR, Duitsland)¹⁰, Health Canada¹¹, de Food and Drug Administration (FDA, Verenigde Staten)¹², de Food Safety Authority (FSA, Verenigd Koninkrijk)¹³, de Australische Therapeutic Goods Administration (TGA, Australië)¹⁴, en de New Zealand Medicines and Medical Devices Safety Authority (Medsafe, Nieuw-Zeeland)¹⁵.

Verder zijn er in de openbare literatuur¹⁶ twee gevallen beschreven, waarin de volgende effecten na gebruik van MMS beschreven zijn en ziekenhuisopname noodzakelijk was: buikpijn, braken, ernstige vermoeidheid, ademnood, hemolytische anemie, ernstige hemolyse, methemoglobinemie (Nguven et al., 2014; Williams et al., 2009). In deze gevallen betrof het een overdosis MMS; in één geval 100 druppels in 1 keer in plaats van 1-3 druppels en in het andere geval had een kind een slok genomen.

Een ander case report legt een mogelijk verband met het ontstaan van Kikuchi-Fujimoto ziekte (kenmerkend hiervoor is hoge koorts en lymfadenopathie) na inname van een glas MMS (verdund) (Loh & Shafi, 2014).

¹⁰ <http://www.bfr.bund.de/cm/343/bfr-raet-von-der-einnahme-des-produkts-miracle-mineral-supplement-mms-ab.pdf>

¹¹ <http://www.healthycanadians.gc.ca/recall-alert-rappel-avis/hc-sc/2010/13510a-eng.php>; <http://healthycanadians.gc.ca/recall-alert-rappel-avis/hc-sc/2014/41859a-eng.php>

¹² <http://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm228052.htm>;

<http://www.fda.gov/Safety/MedWatch/SafetyInformation/SafetyAlertsforHumanMedicalProducts/ucm220756.htm>

¹³ <https://www.parliament.uk/business/publications/written-questions-answers-statements/written-question/Commons/2016-10-07/47521/>

¹⁴ <https://www.tga.gov.au/alert/miracle-mineral-solution-mms>

¹⁵ <http://www.medsafe.govt.nz/hot/media/2010/MiracleMineralSolution.asp>

¹⁶ Gevonden na een snelle literatuursearch op de namen van en de term MMS in EMBASE

Samenstelling producten

In de openbare literatuur zijn geen gegevens gevonden over de analyse van de samenstelling van de producten. Behalve de hoeveelheid natriumchloriet/calciumhypochloriet wordt op de verpakking niet aangegeven wat nog meer in de producten zit. In elk geval water in MMS1¹⁷ en gelatine (capsule) in MMS2¹⁸.

Toxicologie

Voor de beschrijving van de toxicologie is gebruik gemaakt van bestaande beoordelingen en classificaties: de classificatie volgens CLP (ECHA, 2016; 2017a,b) de beoordelingen van de ATSDR (2002; 2004), het EU Risk Assessment Report (2007), en de drinkwaterrichtlijn van de WHO (2011). Verder is natriumhypochloriet in 2016 beoordeeld in het kader van de biocide wetgeving; ten tijde van deze FO beoordeling is een draft opinie beschikbaar die niet tot andere conclusies leidt.

MMS1

Voor de beschrijving van de toxicologie van MMS1 is gekeken naar wat er bekend is over natriumchloriet, het gevormde chloordioxide en chloriet. Chloordioxide (ClO₂) is erg onstabiel en zal vrij snel uiteenvallen in met name chloriet (ClO₂⁻), en chloride (Cl⁻). Systemische toxiciteit zal met name veroorzaakt worden door chloriet.

Classificatie (ECHA, 2017a,b)

Natriumchloriet (als poeder) is geclassificeerd als 'schadelijk bij contact met de huid', 'giftig bij inslikken', 'veroorzaakt ernstige brandwonden en oogletsel', 'veroorzaakt ernstig oogletsel', 'kan schade aan organen veroorzaken bij langdurige of herhaalde blootstelling', 'zeer giftig voor in het water levende organismen', 'schadelijk voor in het water levende organismen, met langdurige gevolgen' en 'kan brand of ontploffingen veroorzaken; sterk oxiderend'.

Chloordioxide (als vloeistof) is geclassificeerd als 'dodelijk bij inademing', 'giftig bij inslikken', veroorzaakt ernstige brandwonden en oogletsel', 'veroorzaakt ernstige oogirritatie', 'veroorzaakt huidirritatie', 'zeer giftig voor in het water levende organismen', 'kan brand veroorzaken of bevorderen; oxiderend' en 'bevat gas onder druk; kan ontploffen bij verwarming'.

Het registratiedossier van natriumchloriet bevat een studie waarin is gekeken naar de dermale absorptie van natriumchloriet in vitro, gebruikmakend van humaan huidweefsel. De doseringen waren 390 g/L en 44 g/L toegepast als 10 µL/cm² gedurende 8 uur zonder occlusie. De absorptie bedroeg 9,7% bij de hoge dosering en 5,1% bij de lage dosering. Voor chloordioxide zijn geen dermale absorptie studies beschikbaar.

ATSDR (2004)

Er zijn geen gegevens over sterfte van mensen na orale blootstelling aan chloordioxide of chloriet beschikbaar. In ratten trad blootstellingsgerelateerde sterfte op bij één mannetje en één vrouwtje bij blootstelling aan 200 mg/kg lg/dag natriumchloriet (equivalent aan 149,2 mg/kg lg/dag chloriet) gedurende 14 dagen, en bij drie vrouwtjesratten en één mannetjesrat bij blootstelling aan 80 mg/kg lg/dag chloriet gedurende 13 weken. Bij lagere doseringen en blootstelling aan 11,5 mg/kg lg/dag (mannetjes) en 14,9 mg/kg lg/dag (vrouwtjes) chloordioxide via drinkwater gedurende 90 dagen trad geen sterfte

¹⁷ <https://www.heelbewust.com/detox/mms/master-mineral-supplement-mms>

¹⁸ http://mmswinkel.com/mms2_miracle-mineral-solution-two_capsules.htm

op. In een andere studie in zwangere vrouwtjesratten stierven alle vier de vrouwtjesratten na blootstelling aan 200 mg/kg lg/dag natriumchloriet op GD8-10.

De orale LD₅₀ waarde in muis voor chloordioxide is gerapporteerd als >10.000 mg/kg lg. Voor rat wordt een LD₅₀ voor natriumchloriet gerapporteerd van 105-177 mg/kg lg (equivalent aan 79-133 mg/kg lg chloriet). Voor chloriet wordt een LD₅₀ in mannetjes van 140 mg/kg lg gerapporteerd.

Een orale acute 'minimal risk level' kon niet worden afgeleid omdat geen adequate data beschikbaar waren.

Humane data

Ademhalingsproblemen, methemoglobinemie, acuut nierfalen, buikkrampen, misselijkheid en braken werden gerapporteerd na inname van 10 g natriumchloriet opgelost in 100 mL water als zelfmoordpoging (dit komt overeen met 167 mg/kg lg uitgaande van een gemiddeld lichaamsgewicht van 60 kg). De ademhalingsproblemen waren meest waarschijnlijk secundair aan de ernstige methemoglobinemie.

Er zijn geen cardiovasculaire, immunologische, neurologische, dermale, oculaire of metabole effecten of effecten op het spier- en skeletstelsel of lichaamsgewicht gerapporteerd in mens of dier na kortdurende orale blootstelling aan chloordioxide of chloriet.

Er werden geen effecten op de ademhaling, hematologische parameters of effecten op de lever waargenomen in gezonde mannen na inname van chloordioxide of chloriet elke derde dag gedurende 16 dagen in oplopende doseringen tot respectievelijk 24 mg/dag en 2,4 mg/dag (overeenkomend met 0,34 mg/kg lg/dag en 0,034 mg/kg lg/dag uitgaande van een gemiddeld lichaamsgewicht van 70 kg), of na dagelijkse inname van 2,5 mg/dag (0,04 mg/kg lg/dag) gedurende 12 weken.

Ook werden er geen nadelige effecten op hematologische parameters of op de lever waargenomen in gezonde volwassenen mannen na orale inname van twee maal 1000 mL chloriet oplossing (2,4 mg/L; totale dosis ca. 0,068 mg/kg lg), en in gezonde of glucose-6-fosfaat dehydrogenase deficiënte mannen na inname van 0,04 mg/kg lg/dag chloriet gedurende 12 weken.

Verder werden er geen hematologische effecten of effecten op de lever of de nier na blootstelling aan 0,25 tot 1,11 mg/L chloordioxide of 3,19 tot 6,96 mg/L chloriet via drinkwater gedurende 12 weken (blootstelling verder onbekend).

Er zijn een drietal retrospectieve epidemiologische studies beschreven waarin gekeken is naar ontwikkelingstoxiciteit van in de mens na blootstelling aan met chloordioxide gedisinfecteerd water. Echter, verschillende methodologische tekortkomingen maken interpretatie van de resultaten lastig.

Dierstudies

De kritische dierstudie betrof een tweegeneratie studie in ratten, waarbij mannetjes- en vrouwtjesratten blootgesteld werden aan geschatte doseringen van respectievelijk 2,9, 5,7 en 21 mg/kg lg/dag en 3,9, 7,6 en 29 mg/kg lg/dag chloriet via het drinkwater gedurende 10 weken voor paring en tijdens de paring. Vervolgens werden de vrouwtjes de gehele zwangerschap en lactatieperiode blootgesteld. De F1 generatie werd op dezelfde wijze blootgesteld. Blootstellingsgerelateerde effecten die in de hoogste doseringsgroep werden waargenomen waren een verlaagd absoluut en relatief levergewicht in F1 mannetjes en vrouwtjes, een verminderde overleving van de pups, een lager geboortegewicht en gewichtstoename gedurende lactatie in F1 en F2, een lager gewicht van de thymus en milt in F1 en F2, een lager absoluut hersengewicht in F1 mannetjes en F2 vrouwtjes, een vertraagde geslachtsontwikkeling in F1 en F2, een significante vermindering in respons op een gehoor stimulus, en een afname in erythrocytparameters en aantal witte bloed-

cellen. In de middelste doseringsgroep werden een verlaagd absoluut en relatief levergewicht in F1 mannetjes en een significante vermindering in respons op een gehoor stimulus waargenomen. Er werd een NOAEL van 2,9 mg/kg lg/dag afgeleid (Gill et al., 2000).

Op basis van deze studie met een NOAEL van 2,9 mg/kg lg/dag chloriet en een onzekerheidsfactor van 30 (10 voor interspecies extrapolatie, 3 om gevoelige groepen af te dekken) werd voor kortdurende orale blootstelling (15-364 dagen) een 'minimal risk level' van 0,1 mg/kg lg/dag chloriet afgeleid. Hierbij wordt aangegeven dat, omdat chloriet verantwoordelijk is voor de systemische toxiciteit van chloordioxide, het 'minimal risk level' zowel voor chloriet als voor chloordioxide geldt.

Er zijn geen humane gegevens gevonden met betrekking tot chronische blootstelling aan chloordioxide of chloriet. Er is geen 'minimal risk level' afgeleid voor chronische blootstelling vanwege het feit dat de LOAELs in de chronische dierstudies hoger waren dan de LOAEL voor ontwikkelingstoxiciteit (zie hierboven).

Dermale blootstelling

Er zijn geen effecten in de mens beschreven na dermale blootstelling aan chloordioxide of chloriet. Hoge doseringen leiden waarschijnlijk tot irritatie gezien de oxiderende eigenschappen.

WHO (2011)

De WHO heeft voor chloriet een 'provisional guideline value' afgeleid van 0,7 mg/L drinkwater. Voor chloordioxide is geen aparte 'guideline value' afgeleid. Vanwege de snelle omzetting tot chloriet is mogelijke toxiciteit van chloordioxide afgedekt door de 'guideline value' voor chloriet. De 'provisional guideline value' voor chloriet is gebaseerd op de allocatie van 80% van de TDI naar water, uitgaande van een gemiddeld lichaamsgewicht van 60 kg en inname van 2L drinkwater per dag. De TDI is afgeleid op basis van dezelfde dierstudie (Gill et al., 2000) als die waaruit de ATSDR het 'minimal risk level' voor kortdurende orale blootstelling heeft afgeleid. Een NOAEL van 2,9 mg/kg lg/dag met een onzekerheidsfactor van 100 (10 voor interspecies, 10 voor intraspecies) resulteert in een TDI van 30 µg/kg lg.

MMS2

Voor de beschrijving van de toxicologie van MMS2 is gekeken naar wat er bekend is over calciumhypochloriet, het gevormde hypochlorigzuur (actief chloor) en beschikbaar chloor (totaal chloor). In een oplossing van hypochloriet in water zijn er drie vormen van het chloor in equilibrium aanwezig, namelijk Cl₂, HOCl en ClO⁻ (samengevat onder de naam beschikbaar chloor). De ligging van het evenwicht is pH afhankelijk, bij een pH tussen ongeveer 3 en 7 zal er voornamelijk HOCl aanwezig zijn, in een zuurder milieu zal er steeds meer Cl₂ aanwezig zijn. Voor de toxicologie wordt daarom gekeken naar beschikbaar chloor.

Classificatie (ECHA, 2016)

Calciumhypochloriet is geclassificeerd als 'veroorzaakt ernstige brandwonden en oogletsel', 'schadelijk bij inslikken', 'zeer giftig voor in het water levende organismen', en 'kan brand bevorderen; sterk oxiderend'.

ATSDR (2002)

Calciumhypochloriet is vooral toxisch vanwege de corrosieve eigenschappen van hypochloriet. Bij inname van een kleine hoeveelheid bleekmiddel (3-6% hypochloriet) zal er irritatie van het maagdarmstelsel optreden. Bij inname van een meer geconcentreerd

middel ($\geq 10\%$ hypochloriet) of hypochloriet poeder kunnen ernstige corrosieve verwondingen optreden in de mond, keel, slokdarm en maag met bloedingen, perforaties en mogelijk mortaliteit tot gevolg.

EU Risk Assessment Report natriumhypochloriet (2007)

Voor wat betreft de acute toxiciteit van natriumhypochloriet zijn orale LD₅₀ waarden gerapporteerd in de muis en in de rat. In de muis bedroeg deze 360 mg Cl₂/kg lichaamsgewicht in vrouwtjes en 420 g Cl₂/kg lichaamsgewicht in mannetjes bij een 10% natriumhypochlorietoplossing. In de rat bedroeg deze 1100 mg Cl₂/kg lichaamsgewicht bij een 12,5% natriumhypochlorietoplossing en 682 mg Cl₂/kg lichaamsgewicht bij een 5,25% natriumhypochlorietoplossing.

Humane data

Voor de mens zijn er letale doseringen gerapporteerd van ongeveer 200 mL natriumhypochloriet (bevattende 3-6% beschikbaar chloor), wat overeenkomt met een dosering van 200 mg Cl₂/kg lichaamsgewicht bij 6%. Andere studies rapporteren een lethale dosering van tenminste 250-500 mL van een 12,5% natriumhypochlorietoplossing, wat overeenkomt met ongeveer 993 mg Cl₂/kg lichaamsgewicht bij 500 mL. Anderzijds overleefde een patiënt de inname van 1 L van een 5,25% natriumhypochlorietoplossing, overeenkomend met 834 mg Cl₂/kg lg, maar met een totale gastrectomie vanwege ernstige corrosie. Een andere casus beschrijft dat een patiënt de inname van ongeveer 500 mL van een 10% natriumhypochlorietoplossing, overeenkomend met 794 mg Cl₂/kg lg overleefde.

In case reports (precieze dosering onbekend) worden verschillende effecten beschreven. In wisselende mate treden op: irritatie van de mucosa van de slokdarm, brandwonden in de mond, braken, maagpijn en longontsteking. Inname van 1 L van een 5,25% natriumhypochlorietoplossing, 834 mg Cl₂/kg lg, leidde tot hypernatriemie en hyperchloremische acidose. Tachtig kinderen werden opgenomen in het ziekenhuis na inname van 10-200 mL van een 5-6% natriumhypochlorietoplossing (minimaal ongeveer 38 mg Cl₂/kg lg en maximaal ongeveer 760 mg Cl₂/kg lg voor een kind van 15 kilo bij 6%), waarbij 3 kinderen ernstige schade aan de oesophagus hadden. Er is geen chronische toxiciteit in de mens beschreven noch kon er een causaal verband gelegd worden met carcinogeniteit of reproductie- of ontwikkelingstoxiciteit.

Dierstudies

De kritische dierstudie betrof een chronische studie door NTP, waarin ratten blootgesteld werden aan maximaal 275 ppm beschikbaar chloor via het drinkwater gedurende 2 jaar. Er werden geen blootstellingsgerelateerde effecten waargenomen. De NOEL was daarom de hoogst geteste dosering en bedroeg 13,75 mg/kg lg/dag voor mannetjes en 15,7 mg/kg lg/dag voor vrouwtjes.

WHO (2011)

De WHO heeft voor chloor een 'drinking water quality guideline value' afgeleid van 5 mg/L. Deze is gebaseerd op de allocatie van 100% van de TDI naar water, en uitgaande van een gemiddeld lichaamsgewicht van 60 kg en 2L drinkwater per dag. De meest kritische studie die als basis heeft gediend voor de afleiding van de TDI is de 2-jaar durende NTP studie in ratten (zie hierboven). WHO berekende echter een iets andere NOEL dan in het EU RAR, namelijk van 15 mg/kg lg/dag. Dit verschil ligt waarschijnlijk aan een verschil in de omrekening van ppm naar mg/kg lg. Na toepassing van een onzekerheidsfactor van 100, komt de TDI uit op 150 µg Cl₂/kg lg.

Geschatte dagelijkse blootstelling bij geadviseerde dagdoseringen

MMS1

Aangezien natriumchloriet in aanwezigheid van het toegevoegde zuur omgezet wordt in chloordioxide voor inname (uitgaande van een goed gebruik volgens protocol), zal de geschatte blootstelling hieronder berekend worden voor chloordioxide. Het gebruik van MMS1 wordt aanbevolen in druppels. Als druppelgrootte wordt 50-100 µL gebruikt. De blootstelling is daarom weergegeven als een range.

Omdat er verschillende gebruiksaanwijzingen zijn voor MMS1, varieert de blootstelling per protocol. Voor protocol 2000 is de blootstelling moeilijk te bepalen, omdat in er wordt geadviseerd om "zo veel mogelijk druppels geactiveerde MMS1" in te nemen. Tabel 1 en Tabel 2 geven een overzicht van de dagelijkse blootstelling (zie Bijlage 2 voor meer details).

MMS2

Omdat de toxicologische data en afgeleide grenswaarden uitgedrukt worden in beschikbaar chloor, wordt de blootstelling door inname van MMS2 uitgedrukt in beschikbaar chloor (mg Cl₂/kg).

Tabel 3 geeft een overzicht van de blootstelling aan calcium hypochloriet en aan beschikbaar chloor bij gebruik van MMS2 (zie Bijlage 2 voor meer details).

Tabel 1. Overzicht gebruiksadviezen en blootstelling bij gebruik van MMS1 via de orale route

Gebruiksadvies	Product	Hoeveelheid	Aantal keer per dag	Doelgroep	Blootstelling NaClO ₂ (mg/kg lg/dag)	Blootstelling ClO ₂ (mg/kg lg/dag)
Protocol 1000^a	MMS1	3 druppels	8x (elk uur, gedurende 8 uur)	Baby (3,2-11 kg)	17,5 – 35	10,4 – 20,9
				Kind (11-22 kg)	10,2 – 20,4	6,1 – 12,1
				Kind (22-34 kg)	10,2 – 20,4	6,1 – 12,1
				Kind (vanaf 34 kg)	9,9 – 19,8	5,9 – 11,8
				Volwassene (60 kg)	5,6 – 11,2	3,3 – 6,7
Protocol 1000+	MMS1 + DMSO	3 druppels	8x (elk uur, gedurende 8 uur)	Baby (3,2-11 kg)	17,5 – 35	10,4 – 20,9
				Kind (11-22 kg)	10,2 – 20,4	6,1 – 12,1
				Kind (22-34 kg)	10,2 – 20,4	6,1 – 12,1
				Kind (vanaf 34 kg)	9,9 – 19,8	5,9 – 11,8
				Volwassene (60 kg)	5,6 – 11,2	3,3 – 6,7
Protocol 2000	MMS1	Zo veel mogelijk	10x (elk uur, gedurende 10 uur)	Patiënten ^b	Onbekend	Onbekend
Onderhouds-dosering	MMS1	6 druppels	2-7x per week	Volwassene (60 kg)	0,4 – 2,8	0,2 – 1,7
				Baby (3,2 kg)	7,5 – 52,5	4,5 – 31,3
HeelBewust.com^c	MMS1 (25%) ^c	30 druppels	2x	Volwassene (60 kg)	6,3 – 12,5	3,7 – 7,5

^aProtocol 1000 wordt ook geadviseerd voor pasgeboren baby's en kinderen met een aangepaste dosering: 8x 0,5 druppel per dag voor baby's, 8x 1 druppel per dag voor kinderen tussen 11 en 22 kg, 8x 2 druppels per dag voor kinderen tussen 22 en 34 kg, en een volwassen dosering voor kinderen vanaf 34 kg. De blootstelling is geschat voor het laagste gewicht van de betreffende gewichtsklasse.

^bDit protocol wordt geadviseerd aan patiënten met kanker of een andere levensbedreigende ziekte.

^cHeelBewust.com adviseert een eigen protocol en verkoopt MMS1 van 25% in plaats van 28% zoals dat in veel andere webshops gangbaar is.

Tabel 2. Overzicht gebruiksadviezen en blootstelling bij gebruik van MMS1 via de dermale route

Gebruiksadvies	Product	Hoeveelheid	Aantal keer per dag	Doelgroep	Blootstelling NaClO ₂ (mg/dag)	Blootstelling ClO ₂ (mg/dag)
Protocol 3000	MMS1 + DMSO	20 druppels	Dag 1: elke 2 uur ^a	Volwassene dag 1	840 – 3360	501 – 2005
			Dag 2/3: elk uur ^a	Volwassene dag 2/3	1680 – 6720	1002 – 4009

^aOnbekend is hoe lang dit gedaan wordt (gedurende hoeveel uur per dag), waardoor het totaal aantal keren per dag niet bekend is. Voor de blootstelling wordt uitgegaan van 6-12 uur (3-6x toedienen op dag 1 en 6-12x toedienen op dag 2 en dag 3).

Tabel 3. Overzicht gebruiksadviezen en blootstelling bij gebruik van MMS2

Gebruiksadvies	Product	Dosering	Aantal keer per dag	Doelgroep	Blootstelling Ca(ClO)2 (mg/kg lg/dag)	Blootstelling Cl₂ (mg/kg lg/dag)
Protocol 4000	MMS2 (capsules voor oraal gebruik)	5,5 mg calcium hypochloriet per kg lg per keer	6x (elke 2 uur, gedurende 12 uur)	Kind (11,4 kg)	33	16,4
				Kind (23 kg)	33	16,4
				Adolescent (45 kg)	33	16,4
				Volwassene (73 kg)	33	16,4
				Volwassene (90 kg)	33	16,4
Onderhouds- dosering	MMS2 (capsules voor oraal gebruik)	2,8 mg calcium hypochloriet per kg lg per keer	1x	Volwassene (60 kg)	2,8	1,4

Risicobeoordeling

MMS1

Acute / kortdurende blootstelling

Vanwege het ontbreken van adequate gegevens, zijn er geen acute grenswaarden afgeleid voor chloordioxide. Chloordioxide is wel geclassificeerd als gevaarlijk bij inslikken en bij huid- en oogcontact (ECHA, 2017a, b).

Het orale 'minimal risk level' voor kortdurende blootstelling van 0,1 mg/kg lg/dag zoals afgeleid door ATSDR, wordt gebruikt voor de risicobeoordeling van de aanbevolen kuur.

De geschatte dagelijkse orale blootstelling aan chloordioxide bedraagt voor volwassenen 3,3-6,7 mg/kg lg gedurende 3 weken bij gebruik volgens Protocol 1000 en 3,7-7,5 mg/kg lg gedurende 5-7 dagen bij gebruik volgens het gebruikadvies van Heelbewust.com. Het 'minimal risk level' wordt dus met een factor 33-75 (afhankelijk van het gevolgde gebruikadvies) overschreden.

Als uitgegaan wordt van protocol 2000 met het principe zoveel mogelijk druppels per keer, zal het 'minimal risk level' ongelimiteerd overschreden (kunnen) worden.

Voor kinderen ligt de geschatte dagelijkse orale blootstelling tijdens een kuur hoger; afhankelijk van de leeftijd varieert deze van 6,1-12,1 mg/kg lg voor kinderen tussen 11 en 34 kilo tot 10,4-20,9 mg/kg lg voor baby's van 3,2 kilo. In het geval van een baby van 3,2 kilo wordt het 'minimal risk level' tot een factor 209 overschreden.

Voor dermale blootstelling zijn geen grenswaarden beschikbaar door de afwezigheid van adequate data. Wanneer MMS1 dermaal toegepast wordt volgens het Protocol 3000 bedraagt de geschatte externe blootstelling aan chloordioxide 501-2004 mg per dag op dag één en 1002-4009 mg per dag op dag twee en drie. Door een gebrek aan gegevens over chloordioxide dan wel chloriet, het onbekend is aan welke stof men precies blootgesteld wordt op de huid, en het feit dat DMSO, een bekende 'penetration enhancer', tegelijkertijd gebruikt wordt, kunnen geen aannames gedaan worden voor wat betreft de dermale absorptie, en kan geen interne blootstelling worden geschat. Wat de totale interne blootstelling aan chloordioxide bedraagt als gevolg van de gecombineerde dermale en orale blootstelling kan daarom ook niet berekend worden. Temeer omdat er ook niet aangegeven staat welk protocol voor orale toediening in dit geval gebruikt moet worden. De grenswaarde voor orale blootstelling, die gekoppeld is aan systemische effecten, zal in dat geval nog verder overschreden worden. Daarnaast zullen door het gecombineerde gebruik van DMSO en MMS1 en het feit dat chloordioxide geclassificeerd is als irriterend voor de huid en dat het brandwonden kan veroorzaken, lokale effecten zeker mogelijk zijn.

Chronische blootstelling

Voor de risicobeoordeling van de chronische blootstelling wordt gebruik gemaakt van de TDI voor chloriet, zoals afgeleid door de WHO, van 30 µg/kg lg.

De onderhoudsdosering zal door gebruikers van MMS1 gedurende een langere periode (maanden tot jaren) gebruikt worden, en komt neer op een geschatte blootstelling aan chloordioxide van 0,2-1,7 mg/kg lg/dag voor volwassenen. Dit betekent dat de TDI voor chloriet met een factor 7-56 overschreden wordt.

In het geval van kinderen zal de TDI met een nog grotere factor overschreden worden. Ter illustratie, wanneer uitgegaan wordt van een baby van 3,2 kilo (worst case), bedraagt de geschatte chronische blootstelling aan chloordioxide 4,5-31,3 mg/kg lg/dag. Dit ligt een factor 150-1043 boven de TDI.

MMS2

Acute / kortdurende blootstelling

Vanwege het ontbreken van adequate gegevens, zijn er geen acute grenswaarden afgeleid voor hypochloriet of actief chloor. Hypochloriet is wel geclassificeerd als gevaarlijk bij inslikken en bij huid- en oogcontact.

De geschatte dagelijkse orale blootstelling aan beschikbaar chloor gedurende de aanbevolen kuur bedraagt, voor zowel volwassenen als kinderen, 16,4 mg/kg lichaamsgewicht per dag gedurende 3 weken. Dit ligt ongeveer een factor 50 onder de hoeveelheid waarbij ernstige klachten optraden in mensen en ongeveer een factor 10 onder de dosering die in één geval letaal was.

Chronische blootstelling

Voor de risicobeoordeling van de chronische blootstelling wordt gebruik gemaakt van de TDI, zoals afgeleid door de WHO, voor chloor van 150 µg/kg lg.

De onderhoudsdosering zal door gebruikers van MMS2 gedurende een langere periode (maanden tot jaren) gebruikt worden, en komt neer op een geschatte blootstelling van 1,4 mg Cl₂/kg lg/dag (gelijk voor volwassenen en kinderen). Dit betekent dat de TDI met ongeveer een factor 9 overschreden wordt.

Conclusie

Bij het gebruik van MMS1 volgens de aanbevolen kuur wordt het orale 'minimal risk level' voor kortdurende blootstelling een factor 33-75 (afhankelijk van het gevolgde protocol) overschreden. Voor kinderen is de overschrijding groter; voor een baby van 3,2 kilo tot een factor 209. Bij toepassing van het protocol 2000 zal de overschrijding ongelimiteerd groot (kunnen) zijn, aangezien het gebruiksadvies is om zoveel druppels als mogelijk te gebruiken.

Bij het gebruik van de onderhoudsdosering aan MMS 1 wordt de TDI met een factor 7-56 overschreden in het geval van een volwassen persoon van 60 kg en met een factor 150-1043 in het geval van een baby van 3,2 kilo.

Door dermaal gebruik van MMS1, in combinatie met DMSO, zullen lokale effecten zeker mogelijk zijn. Hoewel de interne blootstelling door dermaal en gelijktijdig oraal gebruik niet geschat kan worden wegens gebrek aan gegevens, kan wel gesteld worden dat de grenswaarde voor orale blootstelling nog verder overschreden zal worden dan bij alleen oraal gebruik.

Bij het gebruik van MMS2 volgens de aanbevolen kuur ligt de geschatte blootstelling slechts een factor ≥ 10 onder de dosering waarbij ernstige klachten optraden in mensen en in één geval letaal was. Omdat de dosering aangepast wordt op gewicht, is de geschatte blootstelling gelijk voor volwassenen en kinderen.

Bij het gebruik van de onderhoudsdosering wordt de TDI met een factor 9 overschreden. Omdat de TDI gebaseerd is op een NOEL in afwezigheid van effecten, is het lastig te zeggen of een overschrijding van de TDI zal leiden tot gezondheidseffecten.

Verder moet worden opgemerkt dat gebruikers door de teksten op de websites de indruk kunnen krijgen dat de maagdarfstoornissen volgend op gebruik van MMS (1 of 2) een teken zijn dat MMS "werkt". Het "beoogde effect" is het ontgiften van het lichaam, en gebruikers kunnen denken dat bijvoorbeeld diarree een teken is dat de ontgiftiging op gang is gekomen. Dat diarree ook een effect van intoxicatie kan zijn, realiseren die gebruikers zich niet. Diarree is voor hen dan geen reden om te stoppen, maar misschien wel een aanmoediging om door te gaan met het gebruik van MMS.

Concluderend: ernstige gezondheidsrisico's kunnen niet worden uitgesloten wanneer MMS1 of MMS2 (alleen of in combinatie) of aanverwante producten (zoals CDS en Oxosolanum) volgens de gebruiksvoorschriften van de webshops gebruikt worden, temeer omdat MMS1 en MMS2 ook bestemd zijn te worden gebruikt door zeer kwetsbare bevolkingsgroepen (ernstig zieken, pasgeboren baby's).

Beantwoording vragen NVA

- 1) Welke producten zijn op de Nederlandse markt verkrijgbaar en hoe worden die gebruikt?

MMS wordt in Nederland verkocht onder de namen Master Mineral Supplement, Mineral Miracle Supplement, Miracle Mineral Supplement en Miracle Mineral Solution. Er zijn twee soorten MMS gevonden, MMS1 en MMS2. Beide middelen worden aangeprezen voor een breed spectrum aan ziekten en aandoeningen, waaronder verschillende soorten kanker, ziekte van Lyme, autisme, ADHD, HIV, malaria etc. Er bestaan diverse protocollen hoe deze middelen te gebruiken, alleen of in combinatie. Zowel MMS1 als MMS2 zijn online verkrijgbaar via diverse websites zoals mmswinkel.com, www.heelbewust.com, natufarm.nl, en www.jimhumblemms.nl.

- 2) Bij welke acute en chronische, dagelijkse inname van MMS kunnen gezondheidsproblemen worden verwacht?

Vanwege gebrek aan adequate data zijn er geen orale acute grenswaarden afgeleid voor chloordioxide/chloriet en beschikbaar/actief chloor. Gezondheidsklachten die bij hogere doseringen (>176 mg/kg lichaamsgewicht bij volwassenen voor zowel chloordioxide/chloriet als beschikbaar chloor en >38 mg/kg lichaamsgewicht voor beschikbaar chloor bij kinderen) gerapporteerd zijn, zijn onder andere ademhalingsproblemen, methemoglobinemie, braken, misselijkheid, acuut nierfalen, acuut leverfalen, ernstige irritatie/corrosie in het maagdarfstelsel.

Voor kortdurende blootstelling is er een orale 'minimal risk level' afgeleid voor chloriet van 0,1 mg/kg lichaamsgewicht per dag.

Tevens is er voor chloriet een TDI voor langdurende blootstelling afgeleid van 30 µg/kg lichaamsgewicht.

Voor beschikbaar chloor is er een TDI voor langdurende blootstelling afgeleid van 150 µg/kg lichaamsgewicht.

Bij gebruik volgens protocol worden het 'minimal risk level' en de TDI's aanzienlijk overschreden (zie ook vraag 6).

Door gebrek aan gegevens zijn er geen dermale grenswaarden beschikbaar voor chloordioxide/chloriet. Bij dermaal gebruik van MMS1, in combinatie met DMSO, zullen lokale effecten zeker mogelijk zijn. Hoewel de interne blootstelling door dermaal en gelijktijdig oraal gebruik niet geschat kan worden wegens gebrek aan gegevens, kan wel gesteld worden dat de grenswaarde voor orale blootstelling nog verder overschreden zal worden dan bij alleen oraal gebruik.

- 3) Welke componenten in de verkrijgbare producten worden met name als schadelijk aangemerkt?
MMS1 bevat natriumchloriet wat gemengd moet worden met een zuur in de verhouding 1:1. Hierbij ontstaat chloordioxide wat erg onstabiel is en vrij snel uiteen zal vallen in chloriet, en chloride. Systemische toxiciteit zal met name veroorzaakt worden door chloriet.
MMS2 bevat calcium hypochloriet. In een oplossing van hypochloriet in water zijn er drie vormen van het chloor in equilibrium, afhankelijk van de pH, aanwezig, namelijk Cl_2 , hypochlorigzuur en ClO^- (samengevat onder de naam beschikbaar chloor). Voor de toxicologie wordt daarom gekeken naar beschikbaar chloor.
- 4) Zijn er in de openbare literatuur analysegegevens beschikbaar voor MMS, al dan niet na bereiding?
Er zijn geen analysegegevens voor MMS1 of MMS2 gevonden in de openbare literatuur.
- 5) Zijn er bijwerkingen gerapporteerd bij gebruik van MMS?
Bij het NVIC zijn twee gevallen bekend waarbij volwassen vrouwen gezondheidsklachten kregen na gebruik van MMS. Eén van de vrouwen moest worden opgenomen op de IC met acuut leverfalen en extreme lactaat acidose.
In de openbare literatuur zijn een drietal case reports beschreven, waarbij ziekenhuisopname noodzakelijk was met klachten zoals buikpijn, braken, ernstige vermoeidheid, ademnood, hemolytische anemie, ernstige hemolyse, methemoglobinemie, koorts, lymfadenopathie. In twee gevallen betrof het een overdosis MMS (in het ene geval 100 druppels en in het andere geval een slok).
Bij verscheidene instituten en overheidsorganisaties wereldwijd, waaronder de FDA, BfR en Health Canada, zijn ernstige gezondheidseffecten bekend, namelijk ernstig braken, misselijkheid, diarree, brandwonden in het maagdarmsstelsel, respiratoire problemen, nierfalen, methemoglobinemie en levensbedreigende lage bloeddruk.
- 6) Is het gebruik van MMS volgens de aanwijzingen van de leveranciers veilig voor de gezondheid van de consument?
Het gebruik van MMS volgens de aanwijzingen van de leveranciers is niet veilig. Ernstige gezondheidsrisico's kunnen niet worden uitgesloten vanwege ruime tot zeer ruime overschrijding van de veilig geachte blootstelling, wanneer MMS1 of MMS2, hetzij alleen of in combinatie, of aanverwante producten, zoals CDS en Oxosanum, volgens protocol gebruikt wordt. Temeer omdat MMS1 en MMS2 ook bestemd zijn te worden gebruikt door zeer kwetsbare bevolkingsgroepen (ernstig zieken, pasgeboren baby's).

Referenties

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) (2002). Calcium hypochlorite. Sodium hypochlorite. Division of Toxicology, ToxFAQs™. April 2002.

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) (2004). Toxicological Profile for chlorine dioxide and chlorite. U.S. Department of Health and Human Services.

European Chemical Agency (ECHA) (2016). Substance information. Calcium hypochlorite. Beschikbaar via <https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.029.007>. Geraadpleegd Januari 2017.

European Chemical Agency (ECHA) (2017a). Substance information. Chlorine dioxide. Beschikbaar via <https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.030.135>. Geraadpleegd Januari 2017.

European Chemical Agency (ECHA) (2017b). Substance information. Sodium chlorite. Beschikbaar via <https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.028.942>. Geraadpleegd Januari 2017.

European Union Risk Assessment Report (EU RAR) (2007). Sodium hypochlorite.

Gill MW, Swanson MS, Murphy SR, et al. (2000). Two-generation reproduction and developmental neurotoxicity study with sodium chlorite in the rat. *J Appl Toxicol* 20:291-303. *Geciteerd uit ATSDR, 2004.*

Loh JMR, Shafi H (2014). Kikuchi-Fujimoto disease presenting after consumption of 'Miracle Mineral Solution' (sodium chlorite). *BMJ Case Rep.* pii: bcr2014205832. doi:10.1136/bcr-2104-205832

Nguven V, Hoffman RS, Nelson LS (2014). Chlorine dioxide from a dietary supplement causing hemolytic anemia. *Clinical Toxicology* 52 (Suppl1): 323.

Universitair Medisch Centrum Utrecht (UMC Utrecht) (2016). Acute vergiftigingen bij mens en dier, NVIC Jaaroverzicht 2015. Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum. NVIC Rapport 07/2016

World Health Organization (WHO) (2011). Guidelines for Drinking-water quality. 4th edition.

Williams SR, Dawling S, Seger DL (2009). Severe hemolysis in pediatric case after ingestion of Miracle Mineral Solution™. *Clinical Toxicology* 47(7): 737.

Bijlage 1: Gebruiksaanwijzingen

Op internet wordt voor het gebruik van MMS1 en MMS2 meestal verwezen naar de "protocollen" zoals opgesteld door Jim Humble. De originele protocollen zijn in het Engels en online beschikbaar¹⁹. Een Nederlandse vertaling hiervan is ook online beschikbaar²⁰.

MMS1

MMS1 moet worden geactiveerd door natriumchloriet te mengen met een activator (meestal 50% citroenzuur, soms 4% zoutzuur) in een verhouding 1:1. In de meeste gevallen wordt geadviseerd om bijvoorbeeld 1 druppel MMS1 in een schoon glas te druppelen. Daaraan wordt dan 1 druppel activator (50% citroenzuur of 4% zoutzuur) toegevoegd en dit moet dan een tijdje reageren. Vervolgens wordt het glas verder gevuld met water. Het innemen van bijvoorbeeld halve druppels kan men bereiken door niet het hele glas leeg te drinken. Er zijn verschillende protocollen (veelal geciteerd uit <http://mmswinkel.com/Protocollen.htm>):

- Startprotocol
"Deze startprocedure moet uitgevoerd worden voordat men begint met de protocollen 1000, 2000 of 3000. (...) De eerste dag van het Startprotocol neemt u elk uur gedurende 8 uur een kwart (1/4) druppel geactiveerde MMS. (...) De 2e en 3e dag van het Startprotocol neemt u elk uur gedurende 8 uur een halve druppel (1/2) MMS1. (...) De 4e dag van het Startprotocol neemt u elk uur gedurende 8 uur een 3/4 druppel MMS1. (...) Aan het eind van dag 4 heeft u het Startprotocol voltooid. U moet dan de volgende dag beginnen met Protocol 1000 beginnend met 1 druppel. Mensen met kanker kunnen meteen doorstromen naar Protocol 2000."
- Protocol 1000 – het standaard protocol.
"PROTOCOL 1000 is in feite het nemen van drie druppels geactiveerde MMS per uur, voor 8 uur per dag, gedurende 3 weken."
"Ook voor kinderen is Protocol 1000 in feite het nemen van drie druppels geactiveerde MMS per uur, voor 8 uur per dag, gedurende 3 weken. Voor een kind wordt de hoeveelheid MMS1 echter bepaald door het lichaamsgewicht. (...) Pasgeboren baby's wegen gemiddeld ongeveer 7 pond²¹ (3,2 kg). Baby's vanaf rond de 7 pond (3,2 kg) tot 24 pond (10 kg), moeten een halve druppel MMS1 per uur krijgen om protocol 1000 te voltooien. (...) Vanaf 25 pond (11 kg), is de vuistregel dat u 1 druppel MMS1 voor elke extra 25 pond moet geven. Dit betekent:
 - 25 pond (11 kg) tot 49 pond (22 kg); het kind moet 1 druppel per uur nemen.
 - 50 pond (22 kg) tot 74 pond (33 kg); het kind moet 2 druppels per uur nemen.
 - 75 pond (34 kg) en meer; het kind moet 3 druppels per uur nemen.
- Protocol 1000+
Hierbij wordt protocol 1000 gevolgd, met als toevoeging dat voor elke druppel geactiveerde MMS1 ook 1 druppel DMSO (dimethylsulfoxide) wordt ingenomen.
- Protocol 2000 – voor kanker en andere levensbedreigende ziekten
"Zoveel mogelijk geactiveerde MMS druppels zonder zieker te worden, zich slechter te voelen, of diarree te ontwikkelen. Het moet worden gedaan voor 10 uur per dag, gedurende 3 weken of totdat u zich beter voelt. (...) "Na 3 dagen moet u ook MMS2 toevoegen. U neemt een halve MMS2 capsule om de uur. ECHTER, begin de eerste dag met 1/8 capsule, de tweede dag 1/4 capsule, en daarna 1/2 capsule."

¹⁹ <http://jimhumble.is/>

²⁰ <http://mmswinkel.com/Protocollen.htm>

²¹ Hier wordt lbs bedoeld

Dus u zult 5 capsules per dag gebruiken. Bovenstaande is gebaseerd op de grootte "0"²² capsules die wij op onze site verkopen."

- Protocol 3000 – toediening via de huid
"De 3000-protocol wordt gebruikt om de MMS, samen met DMSO door de huid te laten absorberen om de tumoren te penetreren, het bloed te doordringen en zelfs de botten te penetreren. (...) Maak een MMS-oplossing door het activeren van 20 druppels MMS met 20 druppels 50% citroenzuur. (...) Voeg deze oplossing toe aan 30 ml (ounce) water en spuit het op of verspreidt het vrijelijk over een deel van het arm. (...) Op dit punt, is het het beste om 70% DMSO te spuiten bovenop de MMS op hetzelfde gebied en het dan zachtjes te wrijven en te verspreiden. (...) Herhaal dit proces de eerste dag iedere twee uur (om de 2 uur), en eenmaal per uur de tweede en derde dag. Stop dan voor 4 dagen en doe de volgende week hetzelfde. Denk eraan, als u gedurende 4 dagen dit proces staakt, blijf wel MMS nemen via de mond. Na de tweede week kunt u dit proces voor 4 dagen per week toepassen, als er geen probleem zijn met uw huid".
- Onderhoudsdosering
"Het is belangrijk om verder te gaan met een onderhoudsdosering na het voltooiën van initiële protocollen. Een onderhoudsdosering van 6 druppels geactiveerd MMS1, 2 x per week of 7x per week (=dagelijks 6 druppels) is het meest gangbare. (...) Veel mensen hebben hun eigen onderhoudsprotocol, afgestemd op hun levensstijl."

Hierboven zijn de meest beschreven Jim Humble MMS protocollen weergegeven. Deze lijst is echter niet compleet, er zijn nog meer gebruiksvorschriften en protocollen^{23,24}. Deze speciale protocollen zijn er onder meer voor het toevoegen van MMS1 aan badwater, het gebruik voor mondhygiëne of vrouwelijke hygiëne, en voor gebruik in geval van brandwonden of om de werking van vaccins tegen te gaan.

Hoewel de meeste websites die MMS1 verkopen, verwijzen naar deze zogenoemde Jim Humble protocollen, adviseert HeelBewust.com een eigen protocol: "De standaardkuur bestaat uit het dagelijks opbouwen van smorgens en savonds 1 druppel MMS totdat het totaal van 30 druppels per dag is bereikt. Dus iedere dag 1 druppel extra nemen. De uiteindelijke 2 x 15 druppels gedurende 5-7 dagen volhouden." Hierbij dient opgemerkt te worden dat HeelBewust.nl MMS verkoopt met 25% natriumchloriet, terwijl 28% gangbaar is op veel andere websites.

Het gebruik van MMS1 wordt soms gecombineerd met gebruik van DMSO (bijvoorbeeld oraal in protocol 1000+ en dermaal in protocol 3000). De effecten van DMSO zijn in deze beoordeling verder buiten beschouwing gelaten omdat DMSO geen bestanddeel is van MMS.

MMS2

Voor gebruikadvies voor MMS2 wordt meestal verwezen naar Jim Humble Protocol 4000. Daarnaast wordt vermeld dat MMS2 gebruikt kan worden in combinatie met MMS1 en is MMS2 onderdeel van MMS-protocol 2000 (in combinatie met MMS1).

- Protocol 4000²⁵
Elke 2 uur, gedurende 12 uur per dag wordt een dosis MMS2 ingenomen (dus zes doses per dag) met een flinke hoeveelheid water (minimaal 1 glas). Dit wordt drie weken gedaan. Daarna schakelt men over op de onderhoudsdosering (1x per dag

²² MMS2 capsule van de grootte 0 bevat 400mg Calcium hypochloriet.

²³ http://mmswinkel.com/Protocollen.htm#Ander_gebruik

²⁴ http://mmswiki.is/index.php/MMS_Protocols

²⁵ <http://mmswinkel.com/Protocollen.htm>

een halve dosering, of 6 druppels geactiveerde MMS1 per dag).

De dosering is afhankelijk van het lichaamsgewicht²⁶:

- 90 kg → 500 mg calcium hypochloriet per keer
- 73 kg → 400 mg calcium hypochloriet per keer
- 45 kg → 250 mg calcium hypochloriet per keer
- 23 kg → 125 mg calcium hypochloriet per keer (kind)
- 11,4 kg → 62,5 mg calcium hypochloriet per keer (kind)
- Voor kleinere kinderen: Bepaal met behulp van de richtlijnen hierboven, de juiste dosis.

²⁶ Deze lichaamsgewichten zijn omgerekend vanaf lbs, zoals gebruikt in de originele Jim Humble protocollen.

Bijlage 2: Geschatte blootstelling

MMS1

Protocol 1000 (hetzelfde geldt voor 1000+)

In protocol 1000 moeten 8x per dag 3 druppels worden ingenomen, dus totaal 24 druppels per dag. De dagelijkse blootstelling is dus 1200-2400 µL MMS1 (28% natriumchloriet). Dit komt overeen met 336-672 mg natriumchloriet per dag, ofwel 200-401 mg chloordioxide per dag (3,3-6,7 mg/kg lg/dag voor een persoon van 60 kg).

Protocol 1000 wordt ook geadviseerd voor pasgeboren baby's en kinderen, het geadviseerd aantal druppels is dan afhankelijk van lichaamsgewicht. De blootstelling aan chloordioxide is dan als volgt:

- Baby's 7 pond (3,2 kg) tot 24 pond (10 kg): 10,4 – 20,9 mg/kg lg/dag
- 25 pond (11 kg) tot 49 pond (22 kg): 6,1 – 12,1 mg/kg lg/dag
- 50 pond (22 kg) tot 74 pond (33 kg): 6,1 – 12,1 mg/kg lg/dag
- 75 pond (34 kg) en meer: 5,9 – 11,8 mg/kg lg/dag

Deze berekeningen zijn worst-case: per gewichtsklasse is het laagste gewicht genomen.

Protocol HeelBewust.com

HeelBewust.com adviseert 2x15 druppels MMS1 (25% natriumchloriet) per dag. Als druppelgrootte wordt 50-100 µL aangehouden. De dagelijkse blootstelling is dus 1500-3000 µL MMS1 (25% natriumchloriet). Dit komt overeen met 224-447 mg chloordioxide per dag (3,7-7,5 mg/kg lg/dag voor een persoon van 60 kg).

Protocol 3000

In protocol 3000 wordt geadviseerd om MMS1 (in combinatie met DMSO) op de huid aan te brengen. Voor dit protocol is het lastig om de totale dagelijkse blootstelling te schatten, aangezien geadviseerd wordt om ook oraal MMS1 in te blijven nemen. Daarbij komt dat niet gespecificeerd wordt hoe lang (gedurende hoeveel uur per dag) MMS1 moet worden aangebracht op de huid. Voor dit protocol wordt daarom een schatting gedaan van de dermale blootstelling, waarbij in gedachten gehouden moet worden dat er een orale blootstelling, zoals geschat voor één van de andere protocollen, bovenop komt.

Geadviseerd wordt om op dag één elke twee uur 20 druppels aan te brengen op de huid. Uitgaande van een range van 6-12 uur per dag, komt dat neer op 3-6 keer per dag, dus 60-120 druppels. Dit komt overeen met 3000-12000 µL geactiveerd MMS1 per dag, ofwel 501-2005 mg chloordioxide per dag.

Voor dag twee en dag drie wordt geadviseerd om elk uur 20 druppels aan te brengen op de huid. Uitgaande van de range van 6-12 uur per dag, komt dat neer op 6-12 keer per dag, dus 120-240 druppels. Dit komt overeen met 6000-24000 µL geactiveerd MMS1 per dag, ofwel 1002-4009 mg chloordioxide per dag.

Onderhoudsdosering

Hierbij gaat het in principe (er wordt gesteld dat veel mensen hun eigen onderhoudsprotocol hebben) om 6 druppels per dag, 2-7 keer per week. Per week gaat het dan om 12-42 druppels. De blootstelling is dus 600-4200 µL MMS1 (28% natriumchloriet) per week. Dit komt neer op gemiddeld 86-600 µL per dag, overeenkomend met 14-100 mg chloordioxide per dag (0,2-1,7 mg/kg lg/dag voor een persoon van 60 kg). Kinderen wordt aanbevolen 4-6 druppels per keer te nemen. Uitgaande van het worst case geval van 6 druppels en een lichaamsgewicht van 3,2 kilo (baby), komt dit neer op 4,5-31,3 mg/kg lg/dag.

Tabel 2 geeft een overzicht van de geschatte blootstelling aan chloordioxide bij gebruik van MMS1 volgens protocol 1000 en het protocol van HeelBewust. Tabel 3 geeft een

overzicht van de geschatte blootstelling aan chloordioxide bij gebruik van MMS1 volgens protocol 3000.

MMS2

Voor gebruiksadvies voor MMS2 wordt meestal verwezen naar Jim Humble Protocol 4000: Elke 2 uur, gedurende 12 uur per dag wordt een dosis MMS2 ingenomen (dus zes doses per dag) met een flinke hoeveelheid water (minimaal 1 glas). Dit wordt drie weken gedaan. De dosering is afhankelijk van het lichaamsgewicht²⁷:

- 90 kg → 500 mg calcium hypochloriet per keer
- 73 kg → 400 mg calcium hypochloriet per keer
- 45 kg → 250 mg calcium hypochloriet per keer
- 23 kg → 125 mg calcium hypochloriet per keer (kind)
- 11,4 kg → 62,5 mg calcium hypochloriet per keer (kind)
- Voor kleinere kinderen: Bepaal met behulp van de richtlijnen hierboven, de juiste dosis.

Het gebruiksadvies voor MMS2 leidt grofweg tot een blootstelling van 33 mg/kg lg/dag calciumhypochloriet, gedurende 3 weken. De blootstelling aan beschikbaar chloor bedraagt volgens het gebruiksadvies 16,4 mg Cl₂/kg lg/dag.

Na 3 weken wordt overgegaan op de onderhoudsdosering (1x per dag een halve dosering, of 6 druppels geactiveerde MMS1 per dag) die neerkomt op 2,8 mg/kg lg/dag calciumhypochloriet ofwel 1,4 mg Cl₂/kg lg/dag.

²⁷ Deze lichaamsgewichten zijn omgerekend vanaf lbs, zoals gebruikt in de originele Jim Humble protocollen.