

Multiple Sclerose en Waterstoftherapie: Hoopvolle Ontwikkelingen

Multiple Sclerose (MS) is een chronische auto-immuunziekte waarbij het immuunsysteem de beschermende myeline rondom zenuwen in het centrale zenuwstelsel aanvalt. Dit leidt tot ontstekingen, zenuwbeschadiging en uiteenlopende klachten zoals spierzwakte, vermoeidheid en cognitieve problemen. Hoewel er geen genezing bestaat, zijn er steeds meer alternatieve therapieën die verlichting kunnen bieden. Eén daarvan is mogelijk waterstoftherapie, een innovatieve benadering die steeds meer aandacht krijgt. Versterkt waterstof de effectiviteit van MS-medicatie?

Dit verhaal begint bij Doesjka (47), een klant van Stichting Watergas.Nu die MS heeft. Deze stichting heb ik in 2010 opgericht als kennisplatform voor ondernemers, uitvinders en geïnteresseerden in waterstoftechnologie. Het blijkt dat waterstof niet alleen voor motoren nuttig is, maar ook voor mens, plant en dier. In dit document probeer ik eerst een beter beeld van MS te krijgen. Daarna verdiep ik me in wat waterstoftherapie mogelijk voor MS kan betekenen. Veel leesplezier – en verbazing.¹

Doesjka

Doesjka is (was) violiste. Zij is het nichtje van een klant die aan Parkinson leed. Hij was een van de 20 deelnemers van het project 'Watergas4Parkinson'. Je kan daar meer over lezen op www.watergas.nu. Toen zij hoorde van deze therapie vroeg zij of waterstofgas ook werkt bij MS.

Nu wist ik dat niet, maar wat ik wel wist is dat waterstof helpt bij verschillende neuro-degeneratieve ziektes. Waarom? Omdat waterstof ontsteking tegen gaat, het is een sterke antioxidant en het ondersteunt de werking van de mitochondriën (waar we energie van krijgen). En het verbetert de spijsvertering. Tenslotte heeft waterstof neuro-protectieve effecten.

Doesjka klonk door de telefoon als een aanpakker en wilde de therapie proberen. In het begin merkte ze dat haar lichaam wel reageerde, maar een kwartiertje bleek genoeg. Dat was twee jaar geleden. Zij koppelde terug dat haar mobiliteit is verbeterd en dat zij een betere kwaliteit van leven ervaart.

In de voorbereiding voor deze notitie heb ik haar weer eens gebeld. Of ze nog waterstof gebruikt?

Jazeker! 🤗 - blij dat te horen...

Maar ze gebruikt niet alleen waterstof, maar heeft een heel repertoire van maatregelen die haar helpen de MS te verlichten.

- MS-gym (neuroplasticiteit / USA);
- Waterstof (benen worden sterker);
- Meditatie;
- Geen gluten en lactose;
- Stress vermijden;
- Zo veel mogelijk bewegen;
- Koud douchen;
- Ademhalingsoefeningen (Wim Hof);

Ik sta perplex. Zij klinkt enorm energiek! Zelf schat zij in dat de verbeteringen voor ongeveer 20% te danken zijn aan de waterstoftherapie.

Levensstijl

De actiepunten van Doesjka komen aardig overeen met de levensstijladviezen voor MS die op internet is te vinden zijn. Die raden bovendien aan:

1. Voeding rijk aan antioxidanten
2. Intermittent fasting (periodiek vasten)
 - Ketose verbranding (bruin vet)(rijk aan mitochondriën)
 - Verhoogt noradrenaline, wat energie en herstel bevordert

¹ Voor dit verhaal gebruik ik de AI-assistent Perplexity, die kan putten uit een berg wetenschappelijke informatie. Bijvoorbeeld op PubMed.com vind je die publicaties. Ook de bibliotheek van Molecular Hydrogen Institute is een nuttige bron van informatie.

3. Zonlicht en vitamine D
 - Vitamine D ondersteunt immuunsysteem
4. Slaapoptimalisatie
5. Gronding (earthing)
 - Blootsvoets lopen op aarde helpt vrije radicalen neutraliseren
 - Kan ontstekingen verminderen en celherstel bevorderen
6. Vermijden van toxines

Nummer 5 is interessant. In 'Earthing' van Clinton Ober et al. ² staat een interessante dubbelblinde proef beschreven. Tien van de twintig deelnemers zijn geaard. Die hebben 20% minder witte bloedlichaampjes dan de ongeaarde deelnemers. Ober stelt dat de import van elektronen via gronding de functie van de witte bloedlichaampjes vervangt. Want deze vrije elektronen werken als antioxidant. Die elektronen komen via onze voeten naar binnen. Met onze rubberzolen isoleren wij ons van een belangrijk aspect van het leven: elektronen 😬! Werken deze vrije elektronen als ontstekingsremmer of als antioxidant?

Wat is MS?

Laten we voor dat we de diepte in duiken van de werking van waterstoftherapie c.a. ons verdiepen in MS. Dan weten we beter waar en of waterstof mogelijk ondersteuning kan bieden. Multiple sclerose ³ is een chronische auto-immuunziekte van het centrale zenuwstelsel waarbij het afweersysteem ten onrechte het bescherm laagje (myeline) rond zenuwuitlopers in de hersenen en het ruggenmerg aanvalt. Dit veroorzaakt ontstekingen, schade aan het zenuwweefsel en uiteenlopende neurologische klachten, zoals uitval, gevoelsklachten en moeheid.

Kenmerken van MS

Welke kenmerken een persoon met MS ⁴ krijgt en hoe ernstig die zijn verschilt van

persoon tot persoon. Vaak is iemand tussen de 20 en 40 jaar als de kenmerken beginnen. Maar het kan ook op een andere leeftijd beginnen.

- problemen met zien, zoals wazig zien of dubbelzien. Iemand kan ook een tijdje minder goed zien
- een ander gevoel dan normaal, bijvoorbeeld tintelingen, een doof gevoel, of pijn
- zwakke of juist stijve spieren
- problemen met het evenwicht en lopen
- problemen met plassen en moeite om de plas op te houden
- verstopping of juist dunne poep
- heel langzaam en/of niet duidelijk praten
- problemen met de aandacht en het denken
- vermoeidheid

Mensen met MS kunnen kenmerken hebben die hier niet genoemd worden.

Belangrijkste oorzaken van MS

MS is een ziekte die verschillende biologische, genetische en externe factoren vereist om zich te manifesteren; geen enkele oorzaak ^{5 6} is leidend. MS ontstaat door een samenspel van meerdere factoren:

- Biologische processen
- Genetische aanleg
- Omgevingsfactoren

Factoren zoals stress en vermoeidheid kunnen klachten verergeren.

Biologische processen

De myelineschade bij MS ontstaat door verschillende biologische processen waarbij ontsteking centraal staat ^{7 8}

² Ober, C., Sinatra, S. T., & Zucker, M. (2010). Earthing: the most important health discovery ever? Basic Health Publications.

³ Hersenstichting. (2025). Wat is Multiple sclerose (MS)? <https://www.hersenstichting.nl/hersenaandoeningen/multiple-sclerose-ms/>

⁴ [Multiple sclerose \(MS\) | Erfelijkheid.nl](https://www.multiple-sclerose.nl/)

⁵ Stichting MS Research. (2025). Wat zijn de oorzaken van MS? <https://msresearch.nl/over-ms-ziekte/oorzaak/>

⁶ MS centrum ErasMS. (2025). Multipel sclerose: oorzaken, diagnose, types, behandeling. <https://www.erasms.nl/ziektebeelden/multipel-sclerose/>

⁷ Stichting MS Research. (2022). Hoe myeline visualiseren? <https://www.fondation-charcot.org/nl/recherche/articles/hoe-myeline-visualiseren>

⁸ Medipedia. (2022). MS: zullen we ooit beschadigd myeline kunnen herstellen? <https://medipedia.be/nl/multiple->

Het immuunsysteem raakt ontregeld en valt myeline aan in het centrale zenuwstelsel

- **Auto-immuunreactie:**
Ontstekingscellen (zoals T-cellen, B-cellen, macrofagen en microglia) migreren naar het centrale zenuwstelsel, herkennen myeline als “vreemd” en vallen deze aan. Hierdoor ontstaat beschadiging en afbraak van myeline rondom zenuwuitlopers⁹.
- **Oligodendrocyt disfunctie:**
Oligodendrocyten, de cellen die myeline aanmaken en onderhouden, raken beschadigd of functioneren minder goed door de ontstekingsomgeving, waardoor myeline onvoldoende wordt hersteld.
- **Stoornis in herstelprocessen:**
Remmende eiwitten en moleculaire signalen kunnen het herstel van myeline (remyelinisatie) verhinderen door de differentiatie van oligodendrocyten-voorlopers te blokkeren.
- **Oxidatieve stress en toxische stoffen:**
In ontstekingshaarden komt veel oxidatieve stress en schadelijke stoffen vrij die direct myelinestructuren en onderliggende axonen beschadigen.

Genetische aanleg

Genetische aanleg^{10 11 12 13 14} speelt een belangrijke rol bij het risico op het ontwikkelen

[sclerose/nieuws/ms-zullen-we-ooit-beschadigd-myeline-kunnen-herstellen](#)

⁹ Stichting MS Research. (2025). Myeline schade en herstel. <https://msresearch.nl/over-ms-ziekte/oorzaak/myeline-schade-en-herstel/>

¹⁰ ErasMS. (2024). Het vermijden van vroege blootstelling aan roken door ouders kan mogelijk het risico op MS verlagen bij genetisch kwetsbaren. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry. <https://www.erasms.nl/het-vermijden-van-vroege-blootstelling-aan-roken-door-ouders-kan-mogelijk-het-risico-op-ms-verlagen-bij-genetisch-kwetsbaren/>

¹¹ MS Centrum Amsterdam. (2024). Project Y: genen en de kans op MS. <https://www.ms.nl/onderzoek/resultaten/project-y-genen-en-de-kans-op-ms>

¹² Stichting MS Research. (2023). Onderzoek naar de genen bij MS. <https://www.ms.nl/onderzoek/oorzaak-risicofactoren/onderzoek-naar-de-genen-bij-ms>

¹³ Stichting MS Research. (2024). De erfelijke aanleg in MS verklaard. <https://msresearch.nl/ms-onderzoek/onderzoek/de-erfelijke-aanleg-in-ms-verklaard/>

van multiple sclerose (MS), maar MS is niet direct erfelijk. Er is niet één specifiek gen dat MS veroorzaakt, maar meer dan 230 genetische variaties zijn geassocieerd met een verhoogd risico. Deze genen beïnvloeden voornamelijk de werking van het immuunsysteem in het bloed en de hersenen. Hoe meer risicogenen iemand bezit, hoe groter de kans op het ontwikkelen van MS. Echter, het hebben van deze genen betekent niet automatisch dat iemand MS krijgt; omgevingsfactoren zijn ook cruciaal voor het ontstaan van de ziekte.

Omgevingsfactoren

De belangrijkste omgevingsfactoren^{15 16 17} die het risico op multiple sclerose (MS) verhogen zijn:

- Infectie met het Epstein-Barr-virus¹⁸ (EBV), dat het immuunsysteem kan beïnvloeden en wordt gezien als een van de belangrijkste risicofactoren voor MS.
- Onvoldoende blootstelling aan zonlicht, wat kan leiden tot een tekort aan vitamine D, een stof die een beschermende rol speelt tegen MS.
- Roken¹⁹, dat het risico op MS aanzienlijk verhoogt en ook het ziekteverloop kan verslechteren bij mensen die al MS hebben.

¹⁴ Erfelijkheid.nl. (2024). Multiple sclerose (MS). <https://www.erfelijkheid.nl/ziektes/multiple-sclerose-ms>

¹⁵ Nederlandse Vereniging voor Neurologie. (2025). Multiple Sclerose (MS). <https://www.neurologie.nl/wp-content/uploads/2025/03/Multiple-Sclerose-.pdf>

¹⁶ TNN Online. (2023). Leefstijl en omgevingsfactoren hebben vergelijkbare impact op verschillende MS-typen. <https://www.tnnonline.nl/leefstijl-en-omgevingsfactoren-hebben-vergelijkbare-impact-op-verschillende-ms-typen/>

¹⁷ Fondation Charcot. (2021). Omgevingsfactoren en multiple sclerose: invloed op vatbaarheid en ernst. <https://www.fondation-charcot.org/nl/sclerose-en-plaques/omgevingsfactoren-vatbaarheid>

¹⁸ Stichting MS Research. (2023). Epstein-Barr virus en multiple sclerose (MS). <https://msresearch.nl/over-ms-ziekte/oorzaak/epstein-barr-virus-en-multiple-sclerose-ms/>

¹⁹ MedNet. (2021). De invloed van vitamine D, roken en het Epstein-Barr-virus op cognitie bij MS. <https://www.mednet.nl/nieuws/de-invloed-van-vitamine-d-roken-en-het-epstein-barr-virus-op-cognitie-bij-ms/>

- Overgewicht, vooral in de jeugd en adolescentie, is eveneens geassocieerd met een hoger risico op MS, mogelijk door samenhang met andere risicofactoren.
- Te veel Aluminium in het lichaam
In een onderzoek van Exley et al.²⁰ bleek dat individuen met relapsing-remitting MS (RRMS) en secundair progressieve MS (SPMS) verhoogde uitscheiding van aluminium in de urine hebben. Inname van water met de natuurlijke antagonist silicium lijkt een effectieve therapeutische optie te zijn.

De belangrijkste therapieën

De belangrijkste therapieën bij MS²¹ anno 2025 zijn gericht op het moduleren van het immuunsysteem om aanvallen te verminderen en de progressie van de ziekte te vertragen. De nieuwste richtlijnen benadrukken vroege en krachtige behandeling, gepersonaliseerd per patiënt, met ziektemodulerende medicijnen (DMT's).

- Ziektemodulerende middelen (DMT's):
- Acute behandeling van relapses:
- Symptoommanagement:
- Innovaties: o.a. stamceltherapie²²

Dit roept de volgende vragen op om MS beter te begrijpen.

- Waarom is Vitamine D belangrijk?
- Speelt dehydratie een rol bij MS?
- Wat is de rol van Mitochondriën bij MS?
- Is de pH van belang?

Waarom is Vitamine D belangrijk?

Vitamine D speelt een belangrijke rol bij multiple sclerose (MS)^{23 24} zowel in de preventie als in de behandeling. Een laag vitamine D-gehalte wordt beschouwd als een bekende risicofactor voor het ontwikkelen van

MS en is geassocieerd met een verhoogde ziekteactiviteit en kans op relapsen.

Recent grootschalig onderzoek laat zien dat hoge doses vitamine D (bijvoorbeeld cholecalciferol 100.000 IE om de twee weken) het verloop van beginnende MS kunnen verbeteren door de ziekteactiviteit significant te verminderen en de tijd tot ziekteactiviteit te verlengen.

Vitamine D ondersteunt het immuunsysteem, vermindert ontstekingen en kan neuroprotectief werken. Leefstijlfactoren zoals voldoende zonlicht ("ochtendstond heeft goud in de mond": vang bij opkomende zon volop UV-straling op!), voeding en beweging spelen ook een aanvullende rol in de behandeling van MS.

Vitamine D (uit voeding of door huidproductie) wordt eerst in de lever enzymatisch omgezet tot calcidiol, en vervolgens in de nieren tot calcitriol. Deze laatste stap is essentieel omdat alleen calcitriol krachtige hormonale effecten heeft op calciumopname en botgezondheid. Zonder deze omzetting kan het lichaam de calciumspiegel niet nauwkeurig reguleren, wat leidt tot botafwijkingen zoals osteomalacie, rachitis en verstoorde spierfunctie. Calcitriol heeft invloed op immuunsysteem en celgroei, celdifferentiatie, spierfunctie, afweer, hersenmetabolisme, vruchtbaarheid, spierwerking en de preventie van bepaalde ziekten en auto-immuunprocessen.

De omzetting van vitamine D naar calcitriol is dus cruciaal omdat calcitriol de biologisch actieve vorm is die het lichaam gebruikt om de calcium- en fosfaathuishouding te reguleren.

²⁰ Exley, C., Mamutse, G., Korchazhkina, O., Pye, E., Strekopytov, S., Polwart, A., & Hawkins, C. (2006). Elevated urinary excretion of aluminium and iron in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis*, 12(5), 533–540. <https://doi.org/10.1177/1352458506071323>

²¹ MS in Beeld. (2025). Nieuwe MS richtlijnen 2025: 6 belangrijke veranderingen. <https://www.msinbeeld.nl/2025/02/13/nieuwe-ms-richtlijnen-2025/>

²² Nederlands Herseninstituut. (2025). Onderzoekers ontdekken nieuwe therapeutische doelwitten voor

MS. <https://www.mednet.nl/nieuws/onderzoekers-ontdekken-nieuwe-therapeutische-doelwitten-voor-ms/>

²³ TNN Online. (2025). Hooggedoseerde vitamine D vermindert ziekteactiviteit aanzienlijk bij beginnende MS. <https://www.tnnonline.nl/hooggedoseerde-vitamine-d-vermindert-ziekteactiviteit-bij-beginnende-ms-aanzienlijk/>

²⁴ MedNet. (2024). Hoge doses vitamine D3 mogelijk effectief bij klinisch geïsoleerd syndroom. <https://www.mednet.nl/nieuws/hoge-doses-vitamine-d3-mogelijk-effectief-bij-klinisch-geïsoleerd-syndroom/>

Dehydratie bij MS

Dehydratie speelt een indirecte maar belangrijke rol bij multiple sclerose (MS), vooral omdat het uitdrogen van het lichaam de symptomen kan verergeren. Mensen met MS kunnen last hebben van vermoeidheid, spierzwakte, problemen met coördinatie en blaasproblemen, die allemaal kunnen worden versterkt door onvoldoende vochtinname. Daarnaast kan dehydratie leiden tot een verhoogde lichaamstemperatuur, wat het fenomeen van Uhthoff kan uitlokken: een tijdelijke verslechtering van neurologische symptomen zoals verminderd gezichtsvermogen en zwakte.

Goed gehydrateerd blijven is dus belangrijk bij MS om deze symptomen en vermoeidheid te beperken en de algehele gezondheid en functioneringsvermogen te ondersteunen. Revalidatie en zorg voor mensen met MS besteden daarom ook aandacht aan een goede vochtbalans naast andere behandelmaatregelen. Hier zou het drinken van waterstof-versterkt water wellicht al een nuttige rol kunnen spelen.

Welke rol spelen mitochondriën bij MS?

Een van de symptomen van MS is vermoeidheid. Dan moet ik direct denken aan de mitochondriën – de energiefabriekjes van ons lichaam. Bij mijn literatuuronderzoek voor waterstof bij kanker bleek dat waterstoftherapie beschadigde mitochondriën herstelt.

Op internet vind ik dat mitochondriën ook een belangrijke rol spelen MS ^{25 26 27 28}. Nieuwe onderzoeken tonen aan dat mitochondriale disfunctie bijdraagt aan de progressie van MS door enerzijds een tekort aan energie (ATP) in zenuwcellen te veroorzaken en anderzijds schade door verhoogde productie van

reactieve zuurstofsoorten (ROS). Deze energietekorten en oxidatieve stress veroorzaken axonale degeneratie en bijdragen aan neurodegeneratie bij MS.

Mitochondriën zijn niet alleen krachtcentrales die ATP produceren, maar ze reguleren ook calciumbalans en apoptose (geprogrammeerde celdood). In MS-chronische laesies en normaal ogend hersenweefsel is een verstoring van mitochondriale functies aangetoond, wat leidt tot energieproblemen in zenuwcellen die via een domino-effect kunnen resulteren in blijvende beschadiging en verlies van zenuwcellen.

Door deze rol worden mitochondriën gezien als potentiële therapeutische doelen om het ziekteverloop van MS af te remmen en neuroprotectieve strategieën te ontwikkelen.

Is de pH van belang?

Er is bewijs dat veranderingen in de lokale zuurgraad (pH) binnen weefsellæties mitochondriale functie kunnen verstoren ²⁹.

Specifiek bij mitochondriën is een juiste elektrochemische gradiënt en protonenbalans essentieel voor het functioneren van de elektronentransportketen en ATP-synthese.

Verstoringen in deze balans, bijvoorbeeld door een verlaagde pH (verhoogde zuurgraad), kunnen leiden tot het teruglekken van ionen en protonen, wat de protonpomp van mitochondriën verstoort. Dit resulteert in verminderde productie van ATP en daarmee een verminderde energievoorziening van de cel. Dit mechanisme draagt bij aan mitochondriale disfunctie die kan optreden in weefselgebieden met ontsteking, hypoxie of beschadiging, zoals bij neurologische aandoeningen en mogelijk ook binnen MS-

²⁵ Atkinson, K., et al. (2025). Decreased mitochondrial activity in the demyelinating cerebellum of progressive multiple sclerosis and chronic EAE contributes to Purkinje cell loss. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 122(25), e2421806122. <https://doi.org/10.1073/pnas.2421806122>

²⁶ Mahad, D., Lassmann, H., & Turnbull, D. (2008). Mitochondria and disease progression in multiple sclerosis. *Neuropathology and Applied Neurobiology*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/article/PMC2981078/>

²⁷ MS Research. (2025). Verlies van zenuwcellen bij progressieve MS. <https://msresearch.nl/nieuws/verlies-van-zenuwcellen-bij-progressieve-ms/>

²⁸ Kalman, B. (2007). The involvement of mitochondria in the pathogenesis of multiple sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences*, 252(1), 2-10. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165572807001178>

²⁹ Natura Foundation. (2025). Mitochondriale disfunctie. <https://www.naturaafoundation.nl/kennisbank/artikelen/mitochondriale-disfunctie>

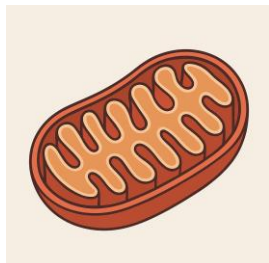
laesies. De verstoring van het redoxevenwicht en verhoogde oxidatieve stress, die in zuurstofarme of zuurstofverstoorde omstandigheden kunnen ontstaan, versterken deze mitochondriale dysfunctie. Een te zure (lage pH) of te basische (hoge pH) beïnvloedt het functioneren van eiwitten, zoals enzymen.

Het is nog onbekend hoe de pH het ziektebeeld bij MS beïnvloedt. Er wordt wel onderzoek gedaan. De AI-assistent zegt: "Een verstoring van de mitochondriale pH kan enzymactiviteit negatief beïnvloeden, waardoor de energieproductie vermindert en cellulaire functies in gevaar komen."

Daarnaast spelen antioxidanten en cellulaire beschermingsmechanismen een belangrijke rol in het beperken van schade door een verstoorde pH en oxidatieve stress.

Het Mitochondrium

Wellicht ten overvloede hieronder een eenvoudige afbeelding van het mitochondrium.



Mitochondrium (schematische afbeelding)

Mitochondriën zijn vroeg in de evolutie als bacteriën in onze cellen terechtgekomen. Zij hebben een eigen DNA (mDNA). Je ziet een buitenwand en een donkergekleurde binnenwand (ook wel matrix genoemd). Tussen de buiten- en de binnenwand zit de 'tussenruimte'. Het lichtbruine ruimte is gevuld met verschillende stoffen en water. Dat is de binnenruimte. Daar is iets bijzonders mee. In dat water spelen zich o.a. de biochemische processen af die energie produceren. Opvallend is dat die binnenwand aan de binnenkant geplooid is. Dat heeft een reden. Daar kom ik zo op terug.

Omdat de pH (zuurgraad) van de tussenruimte en de binnenruimte verschilt, blijft het mitochondrium op spanning.

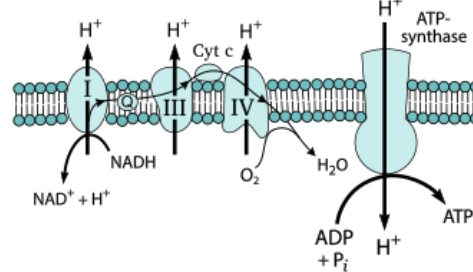
Energieproductie

De energieproductie in een mitochondrium wordt 'aangedreven' door de 'protonenpomp'. Dat is een buisje in de wand van het mitochondrium waardoorheen protonen uit de tussenruimte de binnenruimte in schieten.

Achter de protonenpomp speelt zich het biochemische proces (Krebscyclus) af dat energie (ATP als energiedrager) produceert. Het buisje ('porine') bestaat uit een opgerold lang eiwitmolecule. Dat buisje vormt daardoor een klein ringvormig elektromagnetisch energieveld. Omdat het buisje gemaakt is van eiwit is het gevoelig voor pH-disbalans waardoor het beschadigt kan worden.

Elektronen, Protonen

In de westerse medische krijgen biofysische therapieën minder aandacht. Maar als je kijkt naar het functioneren van mitochondriën, dan zijn juist die biofysische aspecten zo belangrijk. Als die haperen lopen die biochemische processen ook niet goed. Dat kan tot ziekte leiden.



Elektronen- en protonentransport

Hierboven laat ik zien welke rol elektronen en protonen spelen in het functioneren van die mitochondriën. En daaruit blijkt waarom waterstoftherapie zou kunnen helpen.

Het elektronentransport in mitochondriën is belangrijk voor de energieproductie in onze cellen.

Rechts is de 'protonenpomp' afgebeeld die het energieproces voedt (van $\text{ADP} \rightarrow \text{ATP}$). Hoe dat werkt is nu even niet relevant. Wat wel relevant is, is dat protonen van de tussenruimte naar de binnenruimte worden gepompt. Die protonen zijn afkomstig van waterstof, het zijn waterstofionen (H^+). Mogelijk ten overvloede: Waterstof H (Hydrogenium) bestaat uit één proton en één elektron.

Wat gebeurt er precies? Meer mitochondriën betekent niet automatisch meer energie. Hoewel het aantal mitochondriën toeneemt, zijn ze vaak beschadigd of functioneel beperkt. Daardoor produceren ze minder ATP, ondanks hun grotere aantal.

Tegelijkertijd leidt de verhoogde mitochondriale activiteit — vooral bij inefficiënte mitochondriën — tot een toename van reactieve zuurstofsoorten (ROS). Deze zijn bijproducten van de ademhalingsketen en kunnen oxidatieve stress veroorzaken. Dit proces wordt ‘decoupling’ genoemd. In gezonde mitochondriën zijn ATP- en ROS-productie meestal gekoppeld. Maar bij MS (en andere neurodegeneratieve aandoeningen) zie je vaak een *decoupling*: ATP-productie daalt, terwijl ROS-productie stijgt.

Lee et al.³⁰ hebben een klassieker gepubliceerd die het mechanisme uitlegt van hoe beschadigde mitochondriën meer ROS produceren en hoe dit de cel beïnvloedt.

Waarom is dit relevant voor MS?

Voor in axonen en myeline is dit problematisch. Minder ATP betekent minder energie voor signaalgeleiding en herstel, terwijl ROS schade aanricht aan lipiden, eiwitten en DNA. Onderzoekers Witte et al.³¹ aan de VU richt zich specifiek op MS en hoe mitochondriale schade bijdraagt aan progressieve neurodegeneratie.

Mitochondriën in de zenuwen proberen de schade te compenseren, maar door hun dysfunctie dragen ze juist bij aan verdere schade en energiegebrek. Dit kan bijdragen aan progressie van de ziekte en verergering van symptomen.

Bij MS past men daarom wel therapieën toe die zich richten op antioxidanten — zowel in de vorm van voedingssupplementen als experimentele behandelingen. Ze zijn vooral bedoeld om oxidatieve stress te verminderen, wat een belangrijke rol speelt bij de progressie van multiple sclerose.

Antioxidantgerichte therapieën bij MS

Er zijn verschillende antioxidantgerichte therapieën.

- Vitamine D wordt vaak ingezet vanwege zijn immunomodulerende en antioxidatieve eigenschappen.
- Synbiotica (combinatie van prebiotica en probiotica) hebben ontstekingsremmende en antioxidatieve effecten.
- En er wordt ook geëxperimenteerd met stoffen zoals alfa-liponzuur, co-enzym Q10 en N-acetylcysteïne.
- Waterstoftherapie: moleculair waterstof wordt ingezet als antioxidant.

De studie van Zhang en Zhong³² bespreekt hoe mitochondriale dysfunctie bij MS leidt tot verhoogde oxidatieve stress en hoe waterstoftherapie mogelijk beschermend werkt. Interessant is dat men daarbij ook de rol van waterstof als modulator van ‘autofagie’ bespreekt. Autofagie is het ‘zelf-opruimen’ van cellen. Waterstof ‘moduleert’ autofagie. Moduleren betekent “bij teveel wordt het minder en bij te weinig wordt het meer”.

Waterstoftherapie

Wellicht vinden we interessante aanknopingspunten voor waterstoftherapie bij MS. De eerste stap is dat ik u kort vertel wat waterstoftherapie inhoudt.

Waterstof wordt toegediend via inhalatie, waterstofrijk water of lokale toepassingen zoals baden. De therapie is vooral gebaseerd op de antioxidatieve- en ontstekingsremmende eigenschappen van waterstof. Studies suggereren dat waterstoftherapie deze processen kan beïnvloeden door:

- Het beschermen van zenuwweefsel tegen degeneratie;
- Het ondersteunen van mitochondriale functie (energieproductie in cellen);
- Modulatie van de zuurgraad (pH).

³⁰ Lee, J., Giordano, S., & Zhang, J. (2012). *Autophagy, mitochondria and oxidative stress: cross-talk and redox signalling*. Biochemical Journal, 441(2), 523–540. <https://doi.org/10.1042/BJ20111451>

³¹ Witte, M. E., Geurts, J. J. G., de Vries, H. E., van der Valk, P., & van Horssen, J. (2010). *Mitochondrial dysfunction: a potential link between neuroinflammation and neurodegeneration?* Mitochondrion, 10(5), 411–418. [Mitochondrial](#)

[dysfunction: a potential link between neuroinflammation and neurodegeneration? - PubMed](#)

³² Zhang, J., Zhong, L., Peng, Y., et al. (2023). *Mitochondrial dysfunction and autophagy regulation in multiple sclerosis: Potential role of hydrogen therapy*. Redox Biology, 59. Publicatie vooralsnog niet gevonden. Meer informatie wellicht te verkrijgen via Prof. Y. Peng: y.peng@mail.xjtu.edu.cn.

Kritische kanttekeningen

In Nederland is waterstoftherapie nog niet erkend als medische behandeling. De apparatuur valt onder huishoudelijke apparatuur en mogen wettelijk niet als medisch apparaat worden verkocht.

Het is belangrijk voor de sector van aanbieders van waterstoftherapie om op korte termijn in ieder geval een eigen certificatie te formuleren. Patiënten en therapeuten kunnen dan betrouwbare onafhankelijke informatie inwinnen.

Wetenschappelijke publicaties

De laatste twee decennia is het aantal publicaties over waterstoftherapie aanzienlijk toegenomen. Op PubMed kan men reeds een groot aantal publicaties vinden (per 250901).

- **Hydrogen therapy: 90.443 publicaties;**
- Hydrogen therapy: + Oncology 14.886 pub's
- Hydrogen therapy + Antioxidant: 10.327 pub's
- Hydrogen therapy + Cancer: 1.900 pub's
- Hydrogen therapy + Neurological 1.215 pub's
- Hydrogen therapy + COPD: 293 pub's
- Hydrogen therapy + Multiple Scler.. 152 pub's
- Hydrogen therapy + Eczema: 42 pub's

Waterstoftherapie bij MS?

Waterstofgas heeft sterke antioxidante en ontstekingsremmende eigenschappen, die theoretisch kunnen bijdragen aan het verminderen van neuro-inflammatie en oxidatieve stress, beide belangrijke factoren bij MS. Sommige studies suggereren dat waterstoftherapie de kwaliteit van leven en neurologische functies kan verbeteren door de schadelijke ROS te verminderen en ontstekingsprocessen af te remmen.

Er zijn weliswaar patiëntverslagen die positieve effecten melden op energie, neurologische symptomen en herstel, maar grootschalige klinische studies specifiek gericht op MS zijn nog schaars en verder

onderzoek is nodig om de effectiviteit en veiligheid goed vast te stellen.

Stamceltherapie, MS en waterstof

Stamceltherapie bij MS richt zich op het reguleren van het immuunsysteem en het stimuleren van herstel van beschadigd zenuwweefsel. Mesenchymale stamcellen (MSC's) worden bijvoorbeeld gebruikt voor hun immuunmodulerende en regeneratieve effecten, wat helpt bij het beschermen en herstellen van zenuwcellen en myeline. Waterstof kan hierbij adjunctief bijdragen doordat het cellen beschermt tegen schadelijke oxidatieve en ontstekingsprocessen die MS verergeren. Waterstof speelt een interessante rol in de context van stamceltherapie, ook bij multiple sclerose (MS)^{33 34}, vooral vanwege zijn ontstekingsremmende en antioxidante eigenschappen. Hoewel waterstof zelf niet direct onderdeel is van de stamceltherapie, kan het de effectiviteit ondersteunen door het verminderen van oxidatieve stress en het bevorderen van een gunstige omgeving voor stamcelregeneratie en -herstel.

Wetenschappelijk onderzoek naar de combinatie van waterstoftherapie en stamceltherapie bij MS staat nog in de kinderschoenen, maar de separate voordelen van beide therapieën maken de combinatie potentieel waardevol in de toekomst. We zien hier een parallel bij de behandeling van kanker. In China, Japan en Korea wordt waterstof gebruikt als co-therapie bij chemo en bestraling. Waterstof werkt bij chemo als sterke antioxidant en bij bestraling als ontstekingsremmer.

Vitamine D en Enzymen³⁵

We zagen hierboven dat vitamine D de biologisch actieve vorm is die het lichaam gebruikt om de calcium- en fosfaat-huishouding te reguleren.

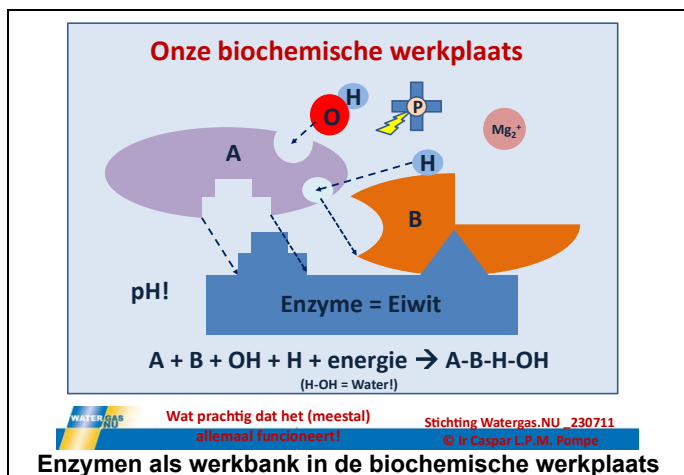
³³ Start Stem Cells. (2025). Behandeling van multiple sclerose met stamcellen. <https://www.startstemcells.com/nl/multiple-sclerosis-treatment.html>

³⁴ Stichting MS Research. (2025). Stamceltransplantatie bij MS: onderzoek en

risico's. <https://msresearch.nl/leven-met-ms/ms-behandeling/stamceltherapie/>

³⁵ Wikipedia. (2004). Vitamine D. Geraadpleegd op 28 augustus 2025, van https://nl.wikipedia.org/wiki/Vitamine_D

Vitamine D (uit voeding of door huidproductie) wordt eerst in de lever omgezet tot Calcidiol. Calcidiol circuleert gebonden aan een eiwit door het lichaam, en komt uiteindelijk in de nieren terecht. In de nieren wordt het omgezet tot calcitriol. Dit zijn enzymatische omzettingen.



Enzymen zijn eiwitten die als het ware functioneren als werkbank in de biochemische processen van ons lichaam. Enzymen zijn lange complexe moleculen die een soort mal vormen waar de te behandelen stoffen precies in passen. Als de mal vervormd is passen de stoffen niet meer in de mal en gaan processen haperen. Waterstofionen (H⁺) en Hydroxylionen (OH⁻) fungeren als verbindingsmiddelen – zeg maar de bouten en moeren om stof A met stof B te verbinden – of te ontkoppelen. Of om stof A van een extra bout of moer te voorzien (in het geval van de omzetting van Calcidiol naar Calcitriol (er komt een OH-ion bij).

Enzymen en disbalans van de pH

In de biochemische werkplaats van onze cellen is de zuurgraad (pH) erg belangrijk – omdat de werkbank van eiwit is gemaakt. Als

de pH afwijkt dan vervormen de enzymen of gaan samenklitten. De 'werkbank' werkt dan niet meer (optimaal). Als er veel ROS (afvalstoffen)³⁶ in het weefsel of de cellen bevindt, dan kan verzuring optreden.

Bij sommige ziektes is er een tekort aan waterstof (H⁺) -ionen: er zijn te weinig 'bouten en moeren' beschikbaar voor de processen. Dan gaat het ook mis.

De pH is inderdaad van belang bij de enzymatische omzetting van vitamine D tot calcitriol, met name in de nieren waar de 1α-hydroxylering plaatsvindt. Een zuur milieu (verzuring) kan deze omzetting remmen, omdat enzymen die betrokken zijn bij deze stap — zoals CYP27B1 — gevoelig zijn voor pH-veranderingen; ze functioneren het beste bij een neutrale tot licht basische omgeving. Verzuring (lagere pH) leidt tot denaturatie van enzymen en een suboptimale werking van het enzymatische apparaat, inclusief die voor vitamine D-metabolisme.

Wanneer er veel reactieve zuurstofspecies (ROS) in het weefsel aanwezig zijn, ontstaat oxidatieve stress, wat de kans op verzuring verhoogt. ROS kunnen daarnaast zelf direct enzymen inactiveren door oxidatie van aminozuren of co-enzymen binnen het enzym, waardoor de omzetting en werking verder wordt beperkt.

Kan waterstof helpen^{37 38}?

Is het aannemelijk dat waterstoftherapie via antioxidatieve effecten de enzymatische omzetting beschermt, met name door het moduleren van cellulaire stress en ROS? Waterstoftherapie vermindert immers oxidatieve stress door gevaarlijke ROS—zoals hydroxylradicalen—weg te vangen en

³⁶ Wikipedia. (2018). Reactieve zuurstofcomponent. Geraadpleegd op 28 augustus 2025, van https://nl.wikipedia.org/wiki/Reactieve_zuurstofcomponent

³⁷ Kanker-actueel.nl. (2022). Waterstoftherapie bewijst meer en meer waarde bij chronische ziektes en ook bij vormen van kanker. Geraadpleegd op 28 augustus 2025, van <https://kanker-actueel.nl/waterstoftherapie-bewijst-meer-en-meer-waarde-bij-chronische-ziektes-en-ook-bij-vormen-van-kanker-bewijzen-studies-dat-kankerpatienten-profiijt-kunnen-hebben-van-waterstofbehandelingen.html>

³⁸ Kanker-actueel.nl. (z.d.). Waterstof behandeling blijkt uitstekend therapeutische behandeling tegen ontstekingsgerelateerde chronische ziektes en zelfs kanker. Geraadpleegd op 28 augustus 2025, van <https://kanker-actueel.nl/waterstof-behandeling-blijkt-uitstekend-therapeutische-behandeling-tegen-ontstekingsgerelateerde-chronische-ziektes-en-zelfs-kanker-maar-ook-tegen-bacterien-en-virussen-waaronder-covid-19-mutaties.html>

de expressie van antioxidante enzymen te stimuleren, waardoor indirect schade aan enzymen, inclusief die betrokken bij vitamine D-omzetting, wordt beperkt.

Daarenboven verhoogt waterstof de expressie van antioxidante enzymen zoals SOD en HO-1, wat extra bescherming biedt tegen schade door oxidatieve stress.

Hoewel het primaire effect van waterstof gericht is op het verlagen van ROS, kan een vermindering van ontsteking en oxidatieve stress bijdragen aan het bewaren van een fysiologisch gezonde pH binnen cellen, wat gunstig is voor enzymfunctionering.

Studies tonen aan dat waterstoftherapie cellen beschermt tegen oxidatieve stress en ontstekingschade, maar voor ons vermoeden dat het een stabiele pH-handhaving garandeert en zo specifiek de enzymen van vitamine D-omzetting moduleert, ontbreekt momenteel direct bewijs in de literatuur.

MS-medicatie en waterstof

Bij multiple sclerose (MS) worden mogelijk immuunvertragende of immuun-modulerende medicijnen gebruikt. Deze medicijnen zijn bedoeld om het overactieve immuunsysteem — dat bij MS de beschermende myeline rond zenuwen aanvalt — af te remmen of te reguleren.

Deze medicijnen verlagen de kans op nieuwe ontstekingsaanvallen (schubs) en ze vertragen de progressie van neurologische schade. De keerzijde is dat deze medicijnen bijwerkingen kunnen geven, zoals infecties of leverproblemen. De voor de hand liggende vraag is of waterstof die middelen kan tegenwerken?

Op internet vind ik dat op dit moment er geen bewijs is dat waterstof immuunmodulerende MS-medicatie tegenwerkt. Sterker nog, sommige onderzoekers speculeren dat waterstof juist synergetisch zou kunnen

werken door zijn antioxidatieve eigenschappen. Zodoende vermindert waterstof oxidatieve stress: Dit is relevant bij MS, waar ontsteking en oxidatieve schade een rol spelen.

Tenslotte beïnvloedt waterstof mogelijk de pH: Minder ROS betekent minder verzuring, wat gunstig is voor enzymactiviteit en celgezondheid.

Voorzichtigheid is geboden: Omdat MS-medicatie vaak een precies afgestelde immuunrespons vereist, is het belangrijk om elk supplement — ook waterstof — met je neuroloog te bespreken.

Conclusie

Waterstoftherapie biedt wellicht een veelbelovende, natuurlijke ondersteuning voor mensen met MS.

Eenzijds als co-therapie, die er voor zorgt dat de medicatie mogelijk meer effect heeft.

Anderzijds om mogelijk de enzymatische omzetting van Vitamine D te beschermen. De hypothese is biologisch plausibel gezien het effect op oxidatieve status, maar meer onderzoek is nodig voor een duidelijk causaal verband.

Wij hopen dat MS-onderzoekers dit balletje willen vangen. En dat therapeuten en MS-patiënten alvast ervaring willen opdoen met waterstoftherapie.

De ervaring van Doesjka is dat je voorzichtig kan beginnen. Je lichaam went dan langzaam aan waterstoftherapie. In combinatie met andere aanvullende therapieën ervaart Doesjka dat waterstof bij haar bijdraagt aan het managen van MS.

Vragen?

Je kan desgewenst Doesjka de Leu bellen om haar verhaal zelf te horen: 06-2479 4745.

Mij kan je bellen als je meer wil weten over apparatuur of therapeuten.: 06-5252 5935.