

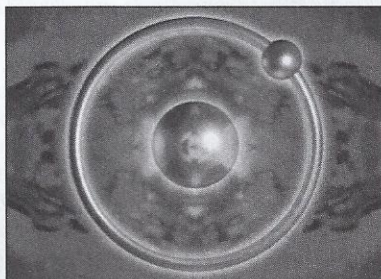
K dispozici je několik způsobů jak molekulární vodík užívat: vdechováním, pitím vodíkem syčené vody, koupelemi v o vodík obohacené vodě, injekcemi či očními kapkami vodíkem nasyceného fyziologického roztoku, ale i povzbuzením produkce střevního vodíku bakteriemi. Vodík má pro terapeutické a preventivní aplikace mnoho výhod. Vykazuje nejen účinnost proti oxidačnímu stresu, ale i rozličné protizánětlivé a protialergické efekty. Klinické pokusy ukazují, že pití vody syčené vodíkem zlepšuje patologii mitochondriálních poruch. Vodík se tedy ukazuje jako biologicky prospěšný prostředek využitelný k preventivním a léčebným aplikacím. Přestože molekulární mechanismy, na nichž spočívají významné účinky po použití už jen malých množství, výzkumníkům dosud unikají, je zjevné, že vodík je nový potenciální antioxidant pro současná léčebná upotřebení.

Vodu lze pod atmosférickým tlakem nasycit molekulárním vodíkem ( $H_2$ ) až na 1,6 ppm. Kvůli svým fyzikálním vlastnostem ovšem

rychle uniká stěnami plastových i skleněných nádob, lze jej ale udržet v aluminiových.

$H_2$  je potenciální antioxidant nabízející řadu výhod. Díky zmíněným fyzikálním vlastnostem

má úžasnou schopnost distribuce v tkáních, proniká všemi biologickými membránami a na rozdíl od jiných antioxidantů difunduje i do cytosolu. Jeho použití zatím nikdy nevykázalo vedlejší účinky.



Hlavním faktorem nadměrného oxidačního stresu je dýchací řetězec mitochondrií, který je významným zdrojem škodlivých druhů reaktivního kyslíku; ale, navzdory klinickému významu mitochondriálních oxidačních škod, zde mají běžné antioxidanty jen omezený terapeutický vliv. Možná proto, že mitochondrie antioxidanty selektivně nevybírají. Skutečnost, že  $H_2$  efektivně prostupuje až do jádra a mitochondrií, chrání DNA jádra i mitochondrií, předznamenává preventivní účinky proti onemocněním souvisejícím se životním stylem, rakovině i procesu stárnutí. Další výhodou molekulárního vodíku spočívá v tom, že snadno prochází mozkovou krevní bariérou, kam většina antioxidantních sloučenin nemůže.

### Pití vodíkové vody

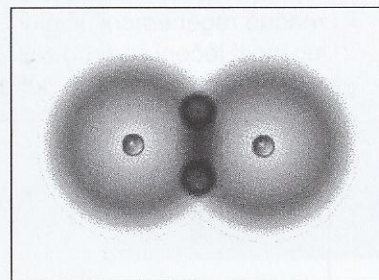
Jelikož inhalovaný vodíkový plyn působí rychleji, může se hodit jako ochrana před akutním oxidačním stresem. Inhalace plynu především nepůsobí na krevní tlak; nárůst tlaku po infuzi při infarktu myokardu může být vážný; ale v rámci průběžné konzumace vodíku pro preventivní účely je to docela nepraktické. Zde může být prospěšnější pití vodíkem nasycené vody coby přenosného, snadno proveditelného spolehlivého způsobu dodávání  $H_2$ . Jak už bylo zmíněno,  $H_2$  může být rozpuštěn ve vodě pod atmosférickým tlakem při pokojové teplotě. Pití vody takto obohacené o  $H_2$  vykazuje neočeká-

vaně srovnatelné účinky s inhalací. Když dostaly vodu nasycenou vodíkem krysy, byla v jejich krvi záhy zjištěna jeho přítomnost o hodnotě několika  $\mu M$ .

Také kontrola přítomnosti vodíku v játrech, monitorovaná po orálním podání vody nasycené  $H_2$  jehlovým detektorem, prokázala už po krátké prodlevě akumulaci  $H_2$ , což vysvětluje, proč už i konzumace

malého množství  $H_2$  může efektivně zlepšit stav při rozličných typech chorob. Jiný experiment *in vitro* naznačil, že k  $H_2$  mají nějaký blízký vztah polymery sacharidů, včetně glykogenu či škrobu.

Vodíkovou vodu lze připravit několika způsoby, včetně rozpouštění vodíkového plynu ve vodě pod vysokým tlakem (podobně jako při obohacování vody o bublinky  $CO_2$ ), dále pak rozpouštěním vodíku uvolněného v elektrolyzáru ve vodě, anebo pomocí reakce kovového hořčíku s vodou. Vzhledem k použitelnosti nejen s vodou, ale i jinými rozpouštědly, se metoda syčení vodíkovým plynem pod vysokým tlakem ukazuje jako nejvýhodnější.



### Injekce a oční kapky vodíkem nasyceného fyziologického roztoku

Třebaže orální podání je bezpečné a vyhovující, vodík z vody časem unikne a něco se ztratí v žaludku či střevě, což ztěžuje kontrolu koncentrací podaných dávek. Doručení přesnějších koncentrací umožňuje administrace vodíku formou injekcí vodíkem nasyceného fyziologického roztoku.

Skupina výzkumníků s velkým úspěchem podávala fyziologický roztok nasycený  $H_2$  různým modelovým zvířatům formou peritoneálních injekcí. Experimenty prokázaly, že fyziologický roztok s vodíkem má potenciál k efektivní klinické léčbě. Injekce vodíkového fyziologického roztoku například ukázaly neuro-protektivní účinky při hypoxicko-ischemickém poškození novorozenců. Fyziologický roztok s  $H_2$  byl nadto použit na Alzheimerovu chorobu vygenerovanou intracerebroventrikulární injekcí A $\beta$ 1-42 peptidu u myši s velmi slibným výsledkem. Použití  $H_2$  snížilo úroveň ukazatelů oxidačního stresu a zánětu a předešlo poruchám paměti a motorické dysfunkci.

