

[referát přednesený na VI. ročníku semináře „BALENÁ VODA – zdravotní a hygienická hlediska“, konaném v Praze (24.4.2003), a otištěný ve sborníku z tohoto semináře; vydala Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, Praha 2003]

## ÚČINKY VODY S OXIDEM UHLIČITÝM NA LIDSKÉ ZDRAVÍ

**Kožíšek František**

### Úvod

Prameny vod s vyšším obsahem oxidu uhličitého, které perlily malými bublinkami a vyznačovaly se nakyslou osvěžující chutí, vzbuzovaly od nepaměti zájem našich předků. Zvláštní nakyslá chuť také dala těmto vodám název: „kyselky“ (latinsky „acidula“). Vedle toho ale měly také různá obdobná lidová pojmenování. V Německu je nazývali vinné nebo pivní prameny, v českých zemích a na Slovensku např. kyselá voda, kysúc, kislíčka, ščavica, medokyš, kvasná voda apod. Dříve, než francouzský chemik A.L.Lavoisier stanovil ve druhé polovině 18.století vlastní povahu oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>), měl tento plyn mnoho různých názvů: spiritus mineralis, lesní plyn, kyselý spiritus, fixní vzduch, metifický plyn ad.

Přírodní kyselky se již ve středověku stávaly oblíbeným nápojem zámožných vrstev, takže už v 16.století se rozšířilo jejich stáčení a rozvoz i na velké vzdálenosti. Vzhledem k této popularitě se řada podnikatelů nezávisle na sobě pokusila v polovině 18.století o jejich nápodobu umělým sycením vody CO<sub>2</sub>. Ten se tehdy vyvíjel působením kyseliny na skořápky, ulity mušlí a mramor; Angličan J.Pristley dokonce dlouho používal CO<sub>2</sub> vznikající při kvašení piva. Sytící tlak se vyvíjel původně pomocí stlačovaných vepřových měchýřů, později již vzduchovou pumpou, což dalo základy pozdějším sodovkárnám a plnárnám sifonů. V roce 1778 se sodovka dostala do pruského lékopisu jako „Aqua aeris fixi“ a v Anglii a ve Francii se v této době hovoří již o „soda water“ [Křížek, 1987].

Přes značné rozšíření použití CO<sub>2</sub> v nápojovém průmyslu nevzbuzovaly dříve kyselky nebo sodovky nějaké zvláštní zdravotní obavy, protože se stále jednalo o nápoje, které jsou (měly by být) konzumovány nikoliv pravidelně, ale jen občas. Jiná je však situace dnes, kdy stále větší počet lidí používá balené vody jako jediný zdroj vody pro pitné účely, tedy denně, a kdy mnoho z nich konzumuje výhradně vodu „perlivou“, tedy sycenou CO<sub>2</sub>.

### Voda a oxid uhličitý

Oxid uhličitý je bezbarvý plyn těžší než vzduch, rozpouští se v polovičním objemu vody. CO<sub>2</sub> přítomný v přírodních vodách může být původu atmosférického, biogenního a hlubinného. Rozpuštěný ve vodě se v hydrochemii nazývá *volný oxid uhličitý* a často se pro něj používá symbol H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub><sup>\*</sup>. CO<sub>2</sub> je rozpuštěn ve vodě převážně v molekulární formě jako volně hydratované molekuly. Méně než 1% rozpuštěného CO<sub>2</sub> připadá na nedisociovanou H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

Pod pojmem *vázaný oxid uhličitý* se rozumí hydrogenuhličitany (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) a uhličitany (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>). Součet všech tří forem oxidu uhličitého (volného, hydrogenuhličitanového a uhličitanového) se nazývá *veškerý oxid uhličitý*. V rozmezí hodnot pH přírodních vod zcela převládají formy H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub><sup>\*</sup> a HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, zatímco koncentrace CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> jsou zanedbatelné [Pitter, 1999].

V povrchových vodách se CO<sub>2</sub> nachází v koncentracích řádu desetin až jednotek mg/l, výjimečně přes 10 mg/l (0,23 mmol/l). V podzemních vodách se oproti tomu nacházejí podstatně větší koncentrace volného CO<sub>2</sub>. V prostých podzemních vodách jde obvykle o koncentrace v jednotkách až v desítkách mg/l, pokud pocházejí z větších hloubek. Zvlášť bohaté na volný CO<sub>2</sub> jsou některé minerální vody, v nichž se koncentrace volného CO<sub>2</sub> pohybují od desítek až po několik tisíc mg/l [Pitter, 1999].

Minerální vody s koncentrací volného  $\text{CO}_2$  1000 mg/l (22,7 mmol/l) a vyšší se nazývají vody uhličitě nebo kyselky; podle návrhu nové vyhlášky pro balené vody by však označení „kyselka“ náleželo již přírodní minerální vodě přirozeně sycené s obsahem volného  $\text{CO}_2$  vyšším než 250 mg/l. Obsah  $\text{CO}_2$  ve vodě (ve zdroji) u kyselek, které se u nás využívají ke stáčení, se pohybuje v řádu jednotek tisíců mg/l, obvykle mezi 1500 a 2500 mg/l, výjimečně nad 3000 mg/l. Vzhledem k tomu, že naprostá většina těchto vod prochází úpravou na odželeznění, klesne obsah  $\text{CO}_2$  na mnohem nižší úroveň, takže výrobci vody poté opět uměle dosycují, a to na vyšší úroveň než byl původní obsah ve zdroji. Složením a především chuťově se pak jedná o zcela jinou vodu než byla původní voda ve zdroji, jak ji někde (kde je k dispozici výtok pro veřejnost) znají např. návštěvníci lázní.

Perlivá voda kojenecká, stolní, nebo podle budoucí vyhlášky pramenitá, je pak vždy uměle dosycena, protože přírodní obsah  $\text{CO}_2$  v těchto vodách se pohybuje maximálně v řádu desítek mg/l.

Po nasycení se obsah  $\text{CO}_2$  v minerálních či perlivých stolních vodách pohybuje obvykle v rozmezí 4000 až 6000 mg/l, přičemž (minerální) vody v plastových lahvích mají vyšší obsah  $\text{CO}_2$  než tytéž vody ve skleněných obalech (důvodem jsou ztráty  $\text{CO}_2$  z plastových lahví během skladování). Vody označované jako „mírně perlivé“ mívají obsah  $\text{CO}_2$  v rozmezí 1500 – 4000 mg/l. Sodová voda (což je podle zákona o potravinách, resp. nápojové vyhlášky pitná voda s obsahem  $\text{CO}_2$  nejméně 0,4 hmotnostních %) má obsah  $\text{CO}_2$  až 7000-8000 mg/l. (Pro srovnání: pivo obsahuje obvykle 4000 – 5000 mg  $\text{CO}_2$ /l.)

Čím vyšší je obsah  $\text{CO}_2$ , tím je hodnota pH vody více posunuta do kyselé oblasti (obvyklé jsou hodnoty pH cca 4,5 až 6,0, přičemž nižší hodnoty mají vody málo mineralizované). Výjimkou jsou některé minerální vody, které pro svůj vysoký obsah hydrogenuhličitánů a dalších složek mají i přes vyšší koncentraci  $\text{CO}_2$  hodnotu pH 6,0 – 7,0 („alkalické kyselky“). Výrobci přidávají do balených vod oxid uhličitý především z důvodů „chuťových“ (viz dále), ale také z důvodů „konzervačních“, protože vyšší obsah  $\text{CO}_2$  brání množení většiny bakterií (výjimkou jsou např. bakterie anaerobní). Někteří výrobci stolních a kojeneckých vod přidávají určité množství  $\text{CO}_2$  i do vod „neperlivých“, aniž by to uváděli na etiketě. Citlivý spotřebitel může poznat takovou vodu podle zvláštní nasládlé chuti, která není pro přírodní prosté vody přirozená.

### Lidský organismus a oxid uhličitý

Oxid uhličitý a voda jsou hlavní konečné produkty buněčného metabolismu.  $\text{CO}_2$  je tedy hlavní „zplodinou“ naší látkové výměny, které se musíme neustále zbavovat, jinak by náš organismus okamžitě zkolaboval.

**Fyziologie:**  $\text{CO}_2$  vzniklý v buňkách se rozpouští v intracelulární vodě a difunduje přes extracelulární tekutinu do venózní (žilní) krve. Transport  $\text{CO}_2$  v krvi a jeho uvolňování pak obstarávají červené krvinky.

$\text{CO}_2$  je 20x rozpustnější v krvi než  $\text{O}_2$ ; proto je vždy více  $\text{CO}_2$  v roztoku než  $\text{O}_2$ .  $\text{CO}_2$  rozpuštěný v plazmě difunduje do červených krvinek až do vyrovnání koncentračního gradientu. V arteriální krvi činí  $p\text{CO}_2$  5,33 kPa, ve tkáních difunduje  $\text{CO}_2$  z buněk do krve a  $p\text{CO}_2$  se tím ve venózní krvi zvyšuje na 6,27 kPa.  $\text{CO}_2$ , který difunduje do erytrocytů, je rychle přeměněn na  $\text{HCO}_3^-$ . Asi 70 %  $\text{HCO}_3^-$  vytvořeného v erytrocytech difunduje do plazmy (výměnou za anion  $\text{Cl}^-$ , aby byla zachována elektroneutralita) V plicních kapilárách probíhají vlivem klesajícího  $p\text{CO}_2$  všechny uvedené reakce opačným směrem:  $\text{HCO}_3^-$  difunduje z plazmy zpět do krvinek, přijímá  $\text{H}^+$  a vytváří  $\text{CO}_2$  a  $\text{H}_2\text{O}$ .

Obsah  $\text{CO}_2$  ve smíšené venózní krvi, a to jak volně rozpuštěného, tak chemicky vázaného, je 23-24 mmol/l, v arteriální krvi 22-23 mmol/l. Vztah mezi  $\text{HCO}_3^-$  a rozpuštěným  $\text{CO}_2$  kolísá podle pH krve. Při pH 7,4 je v plazmě poměr  $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_2$  20:1. Ve srovnání s těmito hodnotami je normální pH v červených krvinkách 7,2, což odpovídá poměru 12:1. Systém

$\text{HCO}_3^-/\text{CO}_2$  je hlavním mechanismem pro udržování acidobazické rovnováhy krve. Klesne-li pH plasmy arteriální krve pod 7,35, znamená to acidózu. Týká-li se změna primárně  $\text{pCO}_2$ , jde o respirační poruchu; primární změna koncentrace  $\text{HCO}_3^-$  je projevem poruchy metabolické. Metabolická acidóza může být způsobena různými příčinami, nastává při ní (drážděním chemoreceptorů v prodloužené míše) hyperventilace, jejímž smyslem je vydýchat relativní přebytek  $\text{CO}_2$  a upravit poměr v nárazníkovém (pufrovacím) systému na normální hodnotu.

Při normálních metabolických pochodech vzniká nepřetržitě  $\text{CO}_2$  v množství 15 – 20 mol/den. V klidu činí výdej  $\text{CO}_2$  okolo 260 ml nebo 11,7 mmol/min. Při minutovém srdečním výdeji 5 l přestoupí 52 ml (2,3 mmol)  $\text{CO}_2$ /l z tkání do krve a odtud podél koncentračního gradientu do plicních alveolů, kde je nižší parciální tlak  $\text{pCO}_2$  a kudy odchází s vydechovaným vzduchem. Při fyzické námaze tento objem několikanásobně stoupá.

Ve vydechovaném vzduchu je více než 100x více  $\text{CO}_2$  než ve vdechovaném vzduchu (0,035 vers. 0,0003 obj. %  $\text{CO}_2$ ), proto ze vzduchu člověk žádný  $\text{CO}_2$  nepřijímá, ale pouze ho vylučuje ven. V klidovém stavu člověk vydýchá asi 250 ml  $\text{CO}_2$ /min. [Silbernagl & Despopoulos, 1984].

### Účinky vody s vyšším obsahem oxidu uhličitého

Nápoje obsahující  $\text{CO}_2$  ovlivňují funkci mnoha orgánů a orgánových systémů:

**Dutina ústní.** Volný  $\text{CO}_2$  způsobuje silnější prokrvení sliznice a vyvolává pocit brnění (kterému jsou připisovány osvěžující účinky uhličitých nápojů) [Glatzel, 1976]. Zároveň se snižuje citlivost chuťových receptorů, čehož se někdy využívá ke „korekci“ (překrytí) nepříjemné chuti některých vod [Benda & Sadílek, 2000]. V důsledku brnivého pocitu v ústech a následnému nutkání k říhání se nápoje obsahující  $\text{CO}_2$  pijí pomaleji a po menších doušcích než nápoj, který obsahuje jen velmi málo  $\text{CO}_2$ . Pocit sucha v ústech a na dásních, který se podílí na pocitu žízně, se tímto způsobem odstraní menším množstvím vody, žízeň se v mnoha případech utiší již velmi malým množstvím vody. Popijíme-li vodu obsahující oxid uhličitý pomalu, dochází k zvýšenému vylučování slin [Glatzel, 1976].

**Žaludek.** Volný oxid uhličitý se značně resorbuje žaludeční sliznicí, vyvolává hyperémii, zvyšuje resorpční rychlost, a to nejen pro  $\text{CO}_2$ , ale také pro ostatní látky (Ca, Mg, alkohol, natrium salicylicum, sulfonamidy, apod.). Volný  $\text{CO}_2$  stoupá také v žaludeční šťávě, zvláště při pití studené (perlivé) vody. Dochází také ke zvyšování sekrece žaludeční šťávy a k podráždění žaludeční motility, doba setrvání šťávy v žaludku se zkracuje, zrychluje se střevní peristaltika. Zvýšené uvolňování oxidu uhličitého v žaludku může vyvolávat příznaky dráždivého žaludku nebo subjektivní tlakové žaludeční obtíže, včetně tzv. Roemheldova syndromu, který vzniká napnutím žaludku nebo nadmutím tlustého střeva a tímto způsobený tlak na bránici se projevuje plností v nadbřišku, svíravým pocitem na hrudi, poruchou srdečního rytmu, dechovou nedostatečností a pocitem strachu [Benda & Sadílek, 2000].

Na všechny účinky oxidu uhličitého v žaludku, stejně jako v ústech, nemá rozhodující vliv samotné množství kyseliny uhličitě, ale také doba jejího působení. Doba tohoto působení závisí na tom, jak rychle se  $\text{CO}_2$  obsažený v nápoji v žaludku uvolní a vydechováním nebo říháním je vypuzen z těla ven. Stejná dávka oxidu uhličitého je účinnější, jestliže je přijímána postupně delší dobu a působí-li déle na sliznici. Při rychlém požití, to zn. při „nárazovém vypití“ nápoje obsahujícího  $\text{CO}_2$  se ihned po pití nebo již během pití velká část polknutého  $\text{CO}_2$  vytlačí a říhnutím opět vypudí, zatímco při pomalém pití téměř nebo vůbec k říhání nedojde. Tak mohou být konečné účinky nápoje obsahujícího více  $\text{CO}_2$  daleko menší než účinky nápoje, který obsahuje  $\text{CO}_2$  jen v relativně malém množství [Glatzel, 1976].

Dřívější názory, že pravidelné pití nápojů s  $\text{CO}_2$  může vyvolat gastritis nebo žaludeční vředy, nebyly potvrzeny. Zřejmě se zde více uplatní faktor chladu, protože většinou se tyto nápoje pijí dost studené, nebo i jiné faktory. Studené nápoje rovněž vyvolávají zvýšení motoriky

žaludku a tenkého střeva, takže někteří lidé reagují na vypití takového nápoje průjemem (pravděpodobně se zde uplatní tzv. gastro-colický reflex). Jestliže je CO<sub>2</sub> obsažen ve střevních plynech, nepochází tento plyn (vzhledem k snadné resorpci v žaludku) z vypitých nápojů, ale z procesu odbourávání potravy ve střevech [Glatzel, 1976].

**Dýchací a oběhový systém.** Při rychlém vstřebávání sliznicemi vede CO<sub>2</sub> k měřitelnému posunu respiračního kvocientu, který přes dechové centrum v centrálním nervovém systému (CNS) působí jako mocný stimul k dýchání. Dochází k vzestupu dechové frekvence a ke zvýšené vzrušivosti CNS, k tzv. uhličitému opojení [Benda & Sadílek, 2000]. Se vzrůstem obsahu parciálního tlaku CO<sub>2</sub> v krvi je obecně spojen nárůst krevního tlaku a tepové frekvence [Glatzel, 1976].

**Ledviny (vylučovací systém).** Diuretický účinek přijatého oxidu uhličitého vede ke zvýšenému vylučování vody a minerálních látek [Glatzel, 1976; Benda & Sadílek, 2000].

**Krev.** Jak již bylo uvedeno výše, voda s oxidem uhličitým způsobuje posun acidobazické rovnováhy (pH) krve směrem k acidóze. Ne všichni lidé jsou schopni tento posun bez problémů fyziologicky kompenzovat.

### Diskuse

Diskuse o tom, zda je či není vhodné pít pravidelně (perlivou) vodu s CO<sub>2</sub>, u nás prakticky neexistuje a to ani na odborné, ani na laické úrovni. Což přirozeně nejvíce vyhovuje výrobcům těchto vod, kteří nemají zájem, aby byl narušován bezstarostný reklamní obraz osvěžujícího nápoje. Skupina lidí, kteří se na základě negativní osobní zkušenosti nebo díky osvětě syceným vodám vyhýbají, nedokáže zřejmě významně ovlivnit poptávku, protože sycených balených vod se v ČR (na rozdíl od některých jiných zemí) vyrábí a prodává většina. Podívejme se nyní na některé argumenty zastánců perlivých vod.

- **Perlivá voda je chuťově lepší a více osvěžující než voda neperlivá (?).** Sycená voda může otupením chuťových buněk překrýt nepříjemnou chuť některých vod a pro většinu lidí má skutečně osvěžující charakter, ale má i své nevýhody. Umělým sycením CO<sub>2</sub> ztrácí voda svoji vlastní osobitou chuť, takže všechny sycené balené vody stolní, kojenecké i pitné mají chuť velmi uniformní (nasládle-nakyslou) a navzájem jsou téměř k nerozeznání. Pokud se z perlivé vody odstraní CO<sub>2</sub> převařením nebo delším odstátím, její chuť je většinou nepříjemná a horší než u stejné vody nesycené. Specifický je problém u minerálních vod, kde díky úpravě (odstranění přírodního CO<sub>2</sub>) a umělému dosycení ztrácí voda zcela svůj přírodní charakter a přirozenou chuť, což si však uvědomí jen ti spotřebitelé, kteří měli možnost ochutnat obě varianty. Následuje ilustrativní ukázka z nedávného dopisu jednoho spotřebitele Státnímu zdravotnímu ústavu: „*Už delší dobu mě trápí problém, na který mě prozatím nikdo nedal uspokojivou odpověď. Jedná se mě o dosycování, respektive sycení našich minerálních vod, nežli přijdou do prodeje. Kupříkladu Poděbradky, Mattoni a mnohé další. Nechápu totiž proč do nich oxid uhličitý tlakují, když přírodní minerálky mají svůj vlastní plyn, svůj vlastní plynný obsah, který, když se u zřídla pije, je jasně cítit jak chutí, tak "ostrostí" na jazyku. Po dosycení jsou tyto vody k nerozeznání od sodovky a jsou z nich jak říkám "krkavé vody", po kterých má člověk po napití nezdravý pocit plnosti. Ačkoliv jsem se na to ptal mnohých vedoucích prodejen, nikdo na to neumí odpovědět, naopak někteří ani o tom nevěděli, že vzadu (na etiketě) se vždy píše sycená nebo dosycená. Vody, které jsou dosycované, jsou pro mnohé spotřebitele nechutné a z hlediska zdravotního dokonce nedoporučované. Lze samozřejmě koupit Dobrou nebo Skalní vodu bez oxidu, ale přírodní minerálky mají zcela jinou chuť, jsou chutnější, jsou dobré. Pochopil bych ještě, kdyby tito výrobci produkovali také tyto velmi dobré přírodní minerální vody nesycené, jak tomu je u Dobré a Skalní vody. Ale tomu tak není. Názory, že si to lidé přejí, neobstojí, protože mnozí si přejí opak. A kdo pil přírodní Poděbradku u zřídla mně dá za pravdu, že jde o zcela jinou, lepší chuť, právě tak*

*kdo se napil přirozené přírodní Mattonky tam, kde jsou prameny. Přál bych si, kdybyste mně na tuto moji otázku mohli dát vyčerpávající odpověď, protože na ni nečekám jenom já, ale také mnoho lidí, se kterými jsem na toto téma hovořil.“*

- **Oxid uhličitý je přirozenou součástí našeho prostředí i našeho organismu; není to žádná cizorodá látka, která by měla vzbuzovat obavy (?).** CO<sub>2</sub> je přirozený odpadní produkt našeho organismu, který za normálních podmínek pouze z těla vylučujeme. Jedinou „výjimkou“, jak do sebe zvenčí (nepřirozeně) dostáváme CO<sub>2</sub>, je pití kvašených nápojů nebo nápojů uměle sycených CO<sub>2</sub>, popř. pití přírodních kyselek. Když teoreticky porovnáme klidovou endogenní produkci CO<sub>2</sub> za 24 hodin (asi 550 – 600 g) s množstvím CO<sub>2</sub> požitým v důsledku denní konzumace 1,5 l perlivé vody (asi 6 g vzhledem ke ztrátám při otevírání lahve), zdá se být podíl z vody nepatrný (asi 1 %) a zanedbatelný. Když si však představíme reálnou situaci, že jednorázovým vypitím 0,3 l perlivé vody dostaneme do organismu asi 1,5 g CO<sub>2</sub> – což je přibližně čtyřnásobek naší celkové minutové endogenní produkce CO<sub>2</sub> – uvědomíme si, že díky rychlému vstřebání (i jen části této dávky) musí jít o výrazný zásah do vnitřního prostředí organismu.
- **Perlivé nápoje se díky obsahu CO<sub>2</sub> pijí v menších množstvích, proto je možné je pít studenější než ostatní nápoje a jsou tak zdrojem většího osvěžení; žízeň se výhodně zažene menším množstvím tekutin (?).** Tišení žízně velmi studenými nápoji je iluzorní, protože přechlazené nápoje pocit žízně nejen nezmenšují, ale následným překrvením sliznice hltanu ještě zvyšují. Rovněž to, že se žízeň utiší menším množstvím perlivé vody je výhoda možná subjektivní, ale objektivně velmi problematická. Žízeň je známkou dehydratace organismu, kdy je napitím potřeba doplnit deficit tekutin, nikoliv utišit žízeň. Vezmeme-li dále v úvahu, že voda s CO<sub>2</sub> má mírný diuretický účinek a vede tedy ke zvýšenému vylučování vody (!), je rehydratace pomocí perlivé vody velmi nevhodným řešením, který může vést k opačnému účinku – ještě větší dehydrataci.
- **Perlivá voda (oxid uhličitý) urychluje vyprazdňování žaludku a zvyšuje tím stravitelnost (?).** Možná v některých omezených případech. Pravděpodobněji se ale zdá opačná varianta, že z žaludku odejde nedostatečně natrávená potrava, která celý proces trávení spíše naruší.
- **Perlivá voda je vhodná pro všechny spotřebitele (?).** Není! Někteří ji mají nebo by ji měli mít rozhodně zakázánu. Veřejnost alespoň zčásti ví, že perlivou vodu by neměli pít kojenci, protože uvolněné bubliny CO<sub>2</sub> v žaludku mohou vyvolat zvracení s rizikem vdechnutí zvratků a zadušení (proto by na obalech perlivých vod deklarovaných jako vhodných pro kojence mělo být upozornění, že pro tyto účely je nutné CO<sub>2</sub> varem odstranit). Méně se už ale ví, že mnohem početnější „kontraindikovanou“ skupinou jsou někteří nemocní lidé, např. kardiaci (CO<sub>2</sub> v žaludku zvedá bránici a tlačí na oblast hrudní dutiny, po vstřebání zvyšuje krevní tlak a srdeční frekvenci), diabetici s dekompenzovanou acidózou nebo sklonem k acidóze (CO<sub>2</sub> po vstřebání vede k prohloubení acidózy), nemocní s gastritidou nebo vředovou chorobou žaludku (CO<sub>2</sub> dráždí žaludeční sliznici) atd. Perlivá voda se nedoporučuje rovněž pacientům se sklonem k nadýmání, poruchami trávení jako říhání nebo překyselení žaludku nebo po některých operacích (možnost dráždění pooperačních jizev). I když v nemocnicích nejsou nápoje s CO<sub>2</sub> v žádném závazném předpise obecně zakázány, přesto tam z výše uvedených důvodů nejsou příliš vítány a doporučovány. U některých diagnóz jsou v rámci předepsané diety pak tyto nápoje přímo zakázány, o čemž by správně měla pacienta, popř. jeho rodinné příslušníky, na pokyn lékaře informovat dietní sestra, protože často je třeba dietu dodržovat trvale i po propuštění z nemocnice. Bohužel ne ve všech nemocnicích toto lékaři a dietní sestry dělají.

## Závěr

Kvašené nápoje a přírodní kyselky, tedy nápoje s přirozeně vyšším obsahem oxidu uhličitého, byly od pradávna tradičním a oblíbeným zpestřením nápojového rejstříku člověka a jejich občasnou konzumaci nelze i dnes než doporučit.

Bohužel, současné perlivé balené vody, včetně přírodních minerálních vod, obsahují CO<sub>2</sub> zcela nebo z naprosté většiny uměle dodávaný a to v množství vyšším než by odpovídalo přírodnímu obsahu – správně by se na jejich obalu měl objevovat lidový symbol potravinové „nepřirodnosti“ čili předpisové označení aditiv řady „E“ (zde konkrétně E-290). Řada spotřebitelů by určitě uvítala, kdyby měla na výběr (sycená – nesycená) nejen u stolních či kojeneckých vod, ale i u vod přírodních minerálních – kdyby se vedle současné „přírodní“ (přírodní podle zákona, nikoliv skutečnosti) verze začala opět vyrábět rovněž skutečná přírodní minerální voda, stočená bez jakékoli úpravy, u které by se spotřebitel smířil i s případným sedimentem, protože většinou již z minulosti ví, že tento „je přírodním jevem a není na závadu“ (jak dřív bylo na etiketách minerálních vod běžně uváděno).

Pravidelnou (nemluvě o každodenní) konzumaci perlivých a přírodních minerálních uměle sycených vod nelze doporučit ani zdravým spotřebitelům, protože konzumaci hlavního odpadního produktu našeho metabolismu, kterého se musí jinak organismus neustále zbavovat, nelze považovat za fyziologicky normální. Perlivé vody také nejsou vhodným nápojem pro úhradu deficitu tekutin (dehydratace), protože ho mohou naopak zvyšovat. Chuťové preference by neměly být při výběru nápoje rozhodující, protože hlavní je zavodnění organismu vhodnou tekutinou. Otázkou rovněž je, zda preference perlivých vod je skutečně založena pouze na chuťových důvodech, nebo zda se jedná o určitou závislost (viz zmínku o „uhličitánovém opojení“ výše)?

Někteří nemocní jako kardiáci, diabetici se sklonem k acidóze, lidé s vředovou chorobou či jinými poruchami gastrointestinálního traktu by neměli sycené vody pít vůbec nebo jen v rámci indikované lázeňské léčby. Vodám syceným CO<sub>2</sub> by se ale měla v zájmu rychlejšího uzdravení nebo úspěšné rekonvalescence vyhýbat i většina nemocných s jinými diagnózami, protože v této fázi potřebuje tělo zvýšenou očistu a voda (tekutina) by neměla nijak zatěžovat a vyvolávat nežádoucí dráždivé reakce. Sycené vody k (běžnému) pití také shodně nedoporučují alternativní léčebné systémy a systémy zdravé výživy. Na druhou stranu budiž zopakováno, že některé přírodní kyselky lze v rámci lázeňské léčby s úspěchem využít terapeuticky.

Tento příspěvek si klade za cíl přispět k informovanosti spotřebitelů o účincích, vhodnosti či nevhodnosti vody sycené CO<sub>2</sub>, protože jen poučený spotřebitel se může skutečně rozhodnout, zda si takový výrobek zvolí či nikoliv. K tomu však vedle poučení (osvěty) potřebuje také jasnou, pravdivou a úplnou informaci o povaze výrobku. Zatímco vyhláška č. 292/1997 Sb. je v tomto směru velmi skoupá, její navržená novela by měla přinést zlepšení: v případě, že výrobce balené vody do ní přidá (jakékoli množství) CO<sub>2</sub>, bude muset ji označit jako „sycenou“ a uvést na obalu obsah CO<sub>2</sub> g/l. Lze jen doufat, že inspekční orgány dohlédnou na řádné plnění této povinnosti a že ze strany výrobců nebude docházet k takovým „omylům“, jaký se v roce 2002 stal jednomu tuzemskému výrobcí stolní vody, který vodu sycenou označil obalem vody nesycené, což způsobilo zdravotní problémy malému kojenci.

Ještě lepší však bude, až si spotřebitel bude nejen poučeně vybírat z nabídky diktované výrobcí, ale až si svou cílenou poptávkou a ignorováním méně vhodných výrobků začne „diktovat“ jak nabídku na trhu, tak množství a kvalitu informací uváděných na etiketě výrobku.

## Literatura:

- Benda, J., Sadílek, S. (2000) Přírodní hydrogenuhlíčitanové minerální vody v balneoterapii. Rehabilitace a fyzikální lékařství 7: 179-193.
- Glatzel, H. (1976) Die Auswirkungen kohlenensäurehaltiger Getränke auf den menschlichen Organismus (Působení nápojů obsahujících kyselinu uhličitou na lidský organismus). Der Mineralbrunnen 26: 284 – 288 + 297 – 310.
- Křížek, V. (1987) Obrazy z dějin lázeňství. Avicenum, Praha.
- Pitter, P. (1999) Hydrochemie. Vyd. VŠCHT, Praha.
- Silbernagl, S., Despopoulos, A. (1984). Atlas fyziologie člověka. Avicenum, Praha.

**Adresa autora:**

*MUDr. František Kožíšek, CSc.  
Státní zdravotní ústav  
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10  
e-mail: voda@szu.cz  
tel.: 267082302*