

Dehydratace nejen u seniorů, pitný režim, návrat k vodě

prof. MUDr. Hana Matějovská Kubešová, CSc.

Klinika interní, geriatric a praktického lékařství Fakultní nemocnice a Lékařské fakulty MU, Brno

Článek se zabývá některými aspekty pitného režimu ve zdraví i nemoci, ve starším i mladším věku. Zdůrazněn je význam pocitu žízně jako relativně pozdního signálu úbytku tělesných tekutin – v závislosti na věku je deficit již 700–900 ml. Pozornost je věnována složení tekutin vhodných k dlouhodobému zajištění pitného režimu, za nejvhodnější jsou považovány vody s obsahem rozpuštěných minerálů nepřesahujícím koncentraci 500 mg/l. Jsou zdůrazněna rizika požívání sycených vod, a to jak z hlediska metabolického tak i kvantitativního. Pro dlouhodobé zajištění pitného režimu jsou doporučovány pouze neochucené vody nejvýše slabě mineralizované, tedy s obsahem rozpuštěných látek nepřesahujícím 500 mg/l. Část příjmu tekutin v rámci pitného režimu je možno nahradit slabými čaji či ředěnými nedoslazovanými ovocnými šťávami. Pitná voda z vodovodního řadu je vhodným zdrojem tekutin pro zajištění pitného režimu, domácí vodovody a studny je vhodné v pravidelných intervalech kontrolovat z hlediska složení vody i mikrobiologické bezpečnosti.

Pro hodnocení stavu hydratace lze za běžných okolností doporučovat sledování aktuální barvy moči se snahou udržet její světlou barvu.

Klíčová slova: pitný režim, minerální voda, dehydratace, barva moči.

Dehydration not only in the elderly, drinking regime, return to the water

Some aspects of drinking regime are discussed – in healthy subjects, in chronic ill subjects, in seniors and younger persons as well. The importance of the thirst feeling as a late signal is stressed – if this feeling appears, the fluid deficit can be 700–900 ml. The attention is paid to composition of fluids suitable for long term maintenance of drinking regime. As a most suitable is considered water containing no more than 500 mg dissolved minerals per one liter. There are stressed risks of drinking of gased water from metabolic and quantitative point of view. Part of fluids used for drinking regime can be replaced by weak tea or diluted non unsweetened fruit juices. Drinkable tap water is a suitable source of fluids for drinking regime, but home pipeline and wells should be checked regularly as for microbiological and content safety. The monitoring of the urine color and keeping it light is possible to recommend as a tool of hydration evaluation.

Key words: drinking regime, mineral water, dehydration, urine color.

Med. praxi 2012; 9(6–7): 302–305

Úvod

K léčebným opatřením, která doporučujeme našim zvláště starším nemocným, patří v mnoha situacích i pitný režim. Ve většině případů se jedná o doporučení zvýšení příjmu tekutin, protože velká část populace má tendenci k nižšímu příjmu tekutin: pravdou je, že v mladší části populace je již možno pozorovat v tomto směru příznivé návyky navozené systémem pitného režimu na základních školách. Generace 40+ však ještě vyrostla v dobách, kdy stav a dostupnost jakýchkoli veřejných sociálních zařízení byl takový, že bylo účelné mimo domov pít co nejméně.

Tento návyk z mladšího věku bohužel přetrvává do věku vyššího, kdy se navíc snižuje citlivost regulačních systémů a žížeň jako signál přílišného zahuštění vnitřního prostředí se objevuje významně později, obvykle až při deficitu 1–2 % objemu tělesných tekutin, tedy v závislosti na věku asi 0,6 až 1 litr. V tom okamžiku již například tělesná i duševní výkonnost klesá o 20 % (1). Tabulka 1 uvádí podíl tělesné vody v procentech a v absolutní hodnotě při zvažované tělesné hmotnosti 75 kg a aktuální ztráty při vzniku pocitu žízně v závislosti na věku

Tabulka 1. Podíl tělesné vody v procentech, v absolutní hodnotě při zvažované tělesné hmotnosti 75 kg a deficit tělesných tekutin při vzniku pocitu žízně

věk	muži			ženy		
	%	absolutní hodnota (kg)	deficit (ml)	%	absolutní hodnota (kg)	deficit (ml)
18–40	61	45,75	915	51	38,25	765
40–60	55	41,25	825	47	35,25	705
Nad 60	52	39	780	46	34,5	690

(tabulka 1) (2). Obvyklé množství tekutin požitých k odstranění pouhého pocitu žízně však činí pouze 250–300 ml, u seniorů pouze asi polovina tohoto množství.

Podíl tělesné vody v procentech, v absolutní hodnotě při zvažované tělesné hmotnosti 75 kg a deficit tělesných tekutin při vzniku pocitu žízně.

Popsaným mechanismem se organizmus dostává, se zvyšujícím se věkem, do stavu chronické subklinické dehydratace, která se v laboratorním nálezu projeví tendencí k vyšší hodnotě hematokritu, sérovou koncentrací natria a/nebo urey při horní hranici normy.

Vylučovací systém je nedostatkem tělesných tekutin zatížen na všech etážích – ledvinné tubuly více koncentrují definitivní moč vlivem zvýšení produkce antidiuretického hormonu, uroteliální

výstelka vývodných cest močových je drážděna chemicky vlivem vysokých koncentrací odpadních látek obsažených v definitivní moči, narůstá riziko urolitiázy. Nízkým objemem produkované moči je významně oslabena ochranná bariéra proti vzestupné bakteriální infekci.

Dlouhodobé zahuštění vnitřního prostředí podporuje prokoagulační aktivity se zvýšením rizika tromboembolické nemoci, častěji se objevuje cefalea, zpomalení motility trávicího traktu s obstrukcí atd. Zvažuje se i souvislost nízkého příjmu tekutin se snížením intenzity bazálního metabolismu, a tudíž tendencí ke zvyšování tělesné hmotnosti. U obézních dětí po zvýšení příjmu tekutin došlo významnému navýšení klidového výdeje energie (resting energy expenditure REE) (3).

Tabulka 2. Bilance tekutin za 24 hod

Příjem	ml
per os	1 500
součást pevné stravy	700
metabolická voda	300
Výdej	ml
vylučovací systém	1 500
plíce	500
kůže	400
střevo	100

Jako optimální je mnoha autory uváděna bilance tekutin zahrnující zhruba 2 500 ml přijatých tekutin a 1 500 ml produkované moči. Podrobnější bilanci uvádí tabulka 2 (2).

Uvedené hodnoty se ovšem týkají běžných podmínek z hlediska okolní teploty, teploty organismu a průměrné tělesné aktivity za fyziologického stavu, tedy bez cíleného ovlivnění diuretiky či cílené restrikce tekutin za různých patologických stavů. Změny ve smyslu zvýšení okolní teploty, zvýšení tělesné teploty nebo fyzické zátěže znamenají posuny i v desítkách procent. Známa, ale často nerespektovaná skutečnost je například zvýšení výdeje tekutin o 1 000 ml při zvýšení tělesné teploty o 1 °C. Přitom schopnost lidského organismu vyrovnat se s extrémní fyzickou zátěží v extrémních podmínkách za dostatečného doplňování tekutin je prokázána jako překvapivě vysoká, jak bylo prokázáno na skupině mladých sportovců během jejich experimentálního 25 km pochodu za vnější teploty 44,3 °C. I když ztráty tělesné hmotnosti dosáhly v průměru 2,7 kg, nedošlo k významným změnám v osmolalitě plazmy ani v plazmatické koncentraci natria (4).

Podobný průkaz přinesla studie realizovaná na mladých basketbalistech, kterým byl pitný režim během tréninku upraven buď restrikcí, nebo jim bylo dovoleno pít neomezené množství vody nebo tekutin s 8 % sacharidů. Byl porovnáván efekt na hydrataci a na basketbalové dovednosti. Ve skupině s omezením příjmu tekutin se prohloubila dehydratace, ale nebyla ovlivněna kvalita dovedností, atleti s lepšími znalostmi o složení a fungování lidského těla zacházeli s tekutinami během tréninku racionálněji (5).

U skupiny rekreačních sportovců bylo zjištěno, že 37 % z nich bylo hypohydratovaných ještě před zahájením sportovních aktivit a čím méně byli již před zahájením rekreačního tréninku hydratovaní, tím negativnější psychickou reakci vykazovali na provozování i dobrovolně vybraného sportu (6).

Tabulka 3. Složení slabě mineralizovaných vod

	Toma natura	Dobrá voda	Horský pramen	Aquilla	Evian	Korunní pramenitá	Rajec
Na	1,06	13,3	6,1 9	18,3	6,5	25,4	2,2
K	2,13	10,4	0,435		1	3,01	0,7
Mg	6,63	7,65	3,5	14,5	26	10,5	1 9
Ca	30,1	5,31	29,4	43,5	80	42,8	87,4
HCO ₃	104	105	130	33, 9	36	178	321
SO ₄	< 15	1,74	5,14	44,3	15	51,7	20,3
Cl	< 5	0,85	< 2,0	3,2	6,8	4,46	4,3
F	< 0,1	0,67	0,097	0,15		0,051	0,1
NO ₃	< 5	< 0,02	1,37		3,7		
NO ₂	< 0,05	< 0,03	< 0,005				< 0,01
rozpuštěné látky	130–137	124–167	140	253			
celkem mg/l výpočet	231	144, 92	176,13	422	175	315,9	455

Stanovení optimálního množství tekutin v pitném režimu

Na toto zadání neexistuje jednoznačná odpověď, optimální množství přijímaných tekutin je velmi individuální záležitostí modifikovanou kromě zevních okolností i například potivostí jedince, stylem oblékání, aktuální tělesnou zátěží. Nárok organismu na příjem tekutin může významně ovlivnit i zdánlivě banální situace, kdy probíhá rýma a jedinec dýchá více ústy než nosem, čímž se zvyšují ztráty vody vydechovaným vzduchem.

Pro naše pacienty se z tohoto pohledu jeví jako velmi praktické doporučení pocházející z Velké Británie zvané „Keep it light“, tedy upozornění jednotlivce, že jeho hydratace je tehdy v pořádku, je-li barva jeho moči světlá. Toto doporučení již bylo převzato Národním referenčním centrem pro pitnou vodu Státního zdravotního ústavu (7).

Výběr tekutin k zajištění pitného režimu

Jednoznačné schéma s přesným označením vhodných a nevhodných tekutin k zajištění pitného režimu není možno vytvořit, vždy je nutno zohlednit aktuální stav organismu, vliv okolního prostředí, míru fyzické aktivity, a to vše ve vztahu ke složení požívaných tekutin. Studie autorů univerzity v Salemu se zabývala vlivem složení – tvrdosti – pitné vody na vylučování minerálů do moči u jedinců s prokázanou litiazou ve srovnání se zdravými jedinci. Bylo prokázáno, že zvýšení tvrdosti požívané vody vedlo ke zvýšení vylučování kalcia močí pouze u zdravých jedinců, kdežto nemocní s tendencí k litiazě nadbytečné kalcium nevyloučili (9).

Základem všech tekutin přijímaných člověkem je voda. Z hlediska složení, a tím i předpokládaného vlivu na lidský organismus, je nutno zohlednit celkový obsah minerálních látek a zastoupení jednotlivých prvků. Vyšší obsah sodíku může zvyšovat zátěž organismu nevhodnými tekutinami i u hypertoniků či nemocných se srdečním selháním. U některých seniorů však opakovaně řešíme stav hyponatremie s následnými synkopálními stavy, tendencí k hypotenzii až se zmateností a zde může pití vod s vyšším obsahem sodíku působit naopak příznivě (2). Vyšší obsah vápníku v přijímané vodě může podpořit léčbu osteoporózy, vyšší obsah magnézia může příznivě ovlivnit elektrostabilitu převodního systému při výskytu arytmií. Naopak v oblastech s nízkou koncentrací magnézia v pitné vodě byla srbskými autory prokázána u zdravých dárců krve tendence ke zvyšování diastolického krevního tlaku (9).

Z hlediska ovlivnění osmolality organismu jsou dostupné vodní zdroje rozdělovány na několik typů:

Voda kojenecká – s obsahem sodíku do 20 mg/l, bez obsahu dusitanů a minimálním povoleným obsahem dusičnanů. Tuto vodu není dovoleno jakkoli upravovat. Z balených vod dostupných v obchodní síti splňuje tyto parametry například Horský pramen či Toma natura kojenecká.

Voda pramenitá – dříve označovaná jako stolní voda, kromě syčení oxidem uhličitým a snížení vyšší hladiny železa také nejsou povoleny žádné další úpravy a v obchodní síti ji nalezneme např. pod názvem Aquila, Rajec, Toma natura pramenitá.

Voda pitná – je dnes ve většině případů také voda pramenitá, která prošla úpravou ve vodá-

Tabulka 4. Složení středně a silně mineralizovaných vod

	Bonaqua	Mattoni	Korunní minerální	Ondrášovka	SPAR	Magnesia	Pro linie	Hanácká kyselka	Poděbradka	Bílinská kyselka
Na	1,6	70,8	98,2	30,9	67	5,06	363	251	495	1 792
K	1		23,2	1,5			47,6	17,7	56,8	89,33
Mg	39,5	22,3	30	21,4	62	17 9	50,1	68	69,4	41,9
Ca	61,3	74	78,2	200	163	35,3	144	275	172	133,7
HCO ₃	381	490	547	756	820	1 048	982	1 454	1 434	4 482
SO ₄	21,2	41,9	57,3	13,6		14	74	2	78,5	542
Cl	2,6	11,2	10,7	5,6		3,7	377	179	428	231
F	<0,008		1	1,4	1,5		1,16	2,79	1,06	5,1
NO ₃		0,476		<0,10						
NO ₂		0,011		<0,01						
rozpuštěné látky		582	628	651		931		1 920	1 520	5 050
celkem mg/l výpočet	508,2	767	845,6	1 039	1 113,5	1 220	2 038,9	2 249	2 052	7 317

renském zařízení, je dostupná z vodovodního řádu. Pokud je prodávána jako balená, obvykle prošla úpravou z hlediska obsahu minerálů, potom se nazývá vodou mineralizovanou a její složení musí být uvedeno na obalu.

Z hlediska složení rozdělujeme vody na slabě, středně a silně mineralizované. Slabě mineralizované vody obsahují do 500 mg/l rozpuštěných látek a z vod dostupných u nás splňuje tento parametr Dobrá voda, Aquila, Horský pramen, Toma, Rajec, Evian, Korunní pramenitá (tabulka 3). Hodnota celkového množství rozpuštěných látek stanovena laboratorně obvykle není shodná s hodnotou získanou výpočtem (10, etikety balených vod).

Středně mineralizované vody obsahují od 500 do 1 500 mg/l rozpuštěných látek a na našem trhu jsou v této kategorii dostupné Mattoni, Ondrášovka, Bonaqua, Magnesia, Korunní minerálka a pitná voda Spar (tabulka 4).

Silně mineralizované minerálky obsahují od 1 500 do 5 000 mg/l rozpuštěných látek a patří mezi ně Poděbradka, Prolinie, Hanácká a dále minerálky využívané v lázeňství, jako je Vincentka, Rudolfka, jednou z nejsilněji mineralizovaných kyserek je Bílinská obsahující 7 317 mg rozpuštěných látek na 1 l (tabulka 4). Tři vůbec nejkoncentrovanější minerálky u nás jsou Vincentka, Šaratická a Zaječická obsahující 9866, 13517 a 33144 mg/l rozpuštěných látek (10).

Pro dlouhodobé zabezpečení pitného režimu jsou doporučovány pouze slabě mineralizované vody, jejichž horní mez mineralizace doporučuje Národní referenční centrum (tabulka 5).

Vyšší mineralizace vod je ve většině případů vyšším obsahem sodíku, a to již množ-

Tabulka 5. Optimální mineralizace dlouhodobě používaných vod doporučená Národním referenčním centrem pro pitnou vodu

prvek	optimální obsah mg/l	maximální obsah mg/l	minimální obsah mg/l
Ca	40–70		30
Mg	20–30		10
Na	5–25		
K	1–5		
Cl		50	
SO ₄		50	
HCO ₃	100–300		
F	0,1–0,3		
NO ₂		10	
rozpuštěné látky celkem	150–400		

ství, která mohou denní obrát tohoto minerálu ovlivnit v desítkách procent – například jeden litr Poděbradky s obsahem 495 mg sodíku a 428 mg chlóru navýší denní doporučený příjem kuchyňské soli o 20 %. Dalším minerálem významně zvyšujícím mineralizaci vod je hydrogenuhličitanový aniont, o jehož vlivu na lidský organizmus se vedou dlouhodobé diskuze. V dřívějším dobách, kdy kyselka či „sodovka“ byla spíše pochutinou, nebyly obsažené látky předmětem obav. V současné době se ale různé typy perlivých či sycených balených vod stávají převážným zdrojem tekutin pro značnou část populace nejen u nás, ale i v zahraničí (11, 12).

Konzumaci perlivých a přírodních minerálních uměle sycených vod nelze pro dlouhodobé zajištění pitného režimu doporučit ani zdravým spotřebitelům, protože dodávají organizmu substanci, které se naopak metabolismus za fyziologických okolností musí neustále zbavovat. Kardiaci, diabetici se sklonem k acidóze, lidé

s vředovou chorobou, či jinými poruchami gastrointestinálního traktu by neměli sycené vody pít vůbec. Některé přírodní minerální vody lze využít terapeuticky, ovšem po omezenou dobu a nejlépe v rámci lázeňské terapie (11). Z hlediska pitného režimu jsou naopak vody obsahující vyšší množství CO₂ nevhodné, protože pocitově utlumí dříve žízeň, a tedy celkové množství přijaté tekutiny se snižuje (11).

Možný vliv látek rozpuštěných v pitné vodě na lidský organizmus

Vliv požívané vody byl zkoumán u některých epidemiologicky významných. V souvislosti s chemickou chorobou srdeční a obecně kardiovaskulárním postižením byl diskutován vliv celkového množství rozpuštěných látek. Skupina britských autorů nepotvrdila žádný významný vztah mezi tvrdostí vody a incidencí či mortalitou kardiovaskulárních chorob (13). Skupina jiných britských autorů našla metaanalýzou 14 studií významný inverzní vztah mezi obsa-

hem magnézia v pitné vodě a kardiovaskulární mortalitou, pro kalcium nebyl tento vztah potvrzen (14). K podobným závěrům dospěli i autoři italsí (15).

Protektivní vliv obsahu kalcia v pitné vodě prokázala skupina autorů z Taiwanu analýzou 10 000 případů nemocných – obyvatel Taiwanu – zemřelých na infarkt myokardu a porovnáním s údaji Taiwan Water Supply Corporation. Významně vyšší riziko úmrtí na infarkt myokardu bylo prokázáno u těch obyvatel Taiwanu, v jejichž oblasti byla ve vodovodním řádu koncentrace kalcia nižší než 42,6 mg/l (16).

Vztah pitné vody a jejího složení k dalším skupinám chorob jako jsou nádorová onemocnění, dědičné choroby, kognitivní postižení či atopický ekzém nebyl jednoznačně prokázán (17).

Pitná voda z veřejného vodovodu, ze studny, z pramene či balená?

Odpověď na tuto otázku není jednoznačná. Pravidelně kontrolované zdroje pitné vody, tedy voda z veřejného vodovodu nebo voda balená, se jeví jako nejbezpečnější, ovšem právě pravidelnou a přesnou analýzou těchto vod se objevují znepokojivé informace. Celkem bylo detekováno již 85 účinných látek 12 terapeutických skupin v balené pitné vodě. Metody k jejich detekci jsou teprve vyvíjeny a zatím nejsou standardizovány (18, 19). Jedním z takových zjištění je již detekovatelná a narůstající koncentrace estrogenů v povrchových a následně i ve spodních vodách. Například v řece Ohio byly detekovány 3 druhy estrogenů a byly testovány metody k jejich odstraňování. Nejlepších výsledků, a to pouze 20–80 % úspěšnosti, bylo dosaženo aktivním uhlím (18).

Další cizorodou příměs detekovali španělští autoři – nikotin se vyskytoval v pěti z deseti druhů balených vod v koncentracích od 7 do 10 ng/l (20). Jedná se sice o velmi malá množství, ovšem již samotný fakt, že se látky podobného charakteru v balené pitné vodě nacházejí, je znepokojivý.

Další diskutovanou záležitostí je bezpečnost vodních zdrojů z hlediska možnost přenosu infekce. Analýza provedená Oddělením hygieny vody Státního zdravotního ústavu za období 1995–2005 prokázala celkem 33 případů, kde byla voda označena za cestu přenosu infekce. Nejčastějším důvodem vzniku infekce bylo pití vody z nejistého zdroje, celkem ve 27 případech, z toho 19x ze studní. Dalšími zdroji infekcí byly prameny minerálních vod, koupaliště a potoky. Nejvážnější důsledky však měly 2 případy, kdy původce infekce pocházel z mikrobiologické

Doporučený postup pro praktické lékaře

Závěry pro praxi
■ Dehydratace je u seniorské populace, ale i v mladších věkových skupinách, velmi častá.
■ Dlouhodobá dehydratace negativně ovlivňuje činnost řady orgánových soustav a může znamenat vývoj jejich nevratného poškození.
■ V rámci edukace nemocných je třeba zdůraznit fakt, že vznik pocitu žízně je signálem již existující dehydratace, nikoli jejího začátku, potřeba tekutin se v té chvíli pohybuje v závislosti na věku mezi 700–900 ml.
■ Pro dlouhodobé zajištění pitného režimu jsou doporučovány pouze neochucené vody nejvýše slabě mineralizované, tedy s obsahem rozpuštěných látek nepřesahujícím 500 mg/l. Část příjmu tekutin v rámci pitného režimu je možno nahradit slabými čaji či ředěnými nedoslazovanými ovocnými šťávami.
■ Pitná voda z vodovodního řádu je vhodným zdrojem tekutin pro zajištění pitného režimu, domácí vodovody a studny je vhodné v pravidelných intervalech kontrolovat z hlediska složení vody i mikrobiologické bezpečnosti.
■ Pro hodnocení stavu hydratace samotným nemocným lze za běžných okolností doporučovat sledování aktuální barvy moči se snahou udržet její světlou barvu.

ky kontaminované teplé vody (21). Rozvodům teplé vody byla věnována pozornost autorského kolektivu téhož ústavu v nemocničních zařízeních – v průběhu 3 měsíců bylo odebráno 6 vzorků z 5 různých míst a byl porovnáván výskyt netuberkulózních mykobakterií. Jako nejúčinnější se ukázala termická dezinfekce teplé vody zahřátím nad 55 °C, po níž nebyl mikrob prokázán ani v jednom ze vzorků (22).

Další druhy tekutin v pitném režimu

Ochucené vody sice mohou zvýšit motivaci k vyššímu příjmu tekutin, svým obsahem cukru jsou však ve větším množství nevhodné. Nápoje typu Cola lze doporučit opět jen ve velmi omezeném množství, a to zejména pro jejich vysoký obsah cukru, kofeinu a fosforečnanů s možným negativním ovlivněním trávicího traktu. Pivo s minimálním obsahem alkoholu lze využít s výhodou při vyšší tělesné zátěži k částečnému doplnění tekutin, minerálů i energie, nepředpokládá se však v rámci zdravého pitného režimu denní množství vyšší než 500 ml. Víno v maximálním doporučeném denním množství 200 ml pitný režim v podstatě neovlivní. Mléčné nápoje jsou řazeny mezi potraviny, nikoli tekutiny. Kávu nelze do pitného režimu započítat, a to ani s doporučenou sklenkou vody pro diuretický efekt kofeinu. Čaje jako součást pitného režimu lze doporučit ve slabé koncentraci, tedy připravené do dvojnásobného množství vody než obvykle doporučuje výrobce, u starších mužů je obvyklým steskem časté nucení na močení způsobené nejpravděpodobněji zvýšením dráždivosti detruzoru po ovocných čajích (1, vlastní data autorky).

Literatura

1. Kožíšek F. Pitný režim. Státní zdravotní ústav 2005. <http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/voda/pdf/pitnyrez.pdf>.
2. Zadák Z. Poruchy vnitřního prostředí ve stáří. In Kalvach Z, Zadák Z, Jiráček R, et al. Geriatrie a gerontologie, Grada Publishing 2004.

3. Dubnov-Raz G, Constantini NW, Yariv H, Nice S, Shapira N. Influence of water drinking on resting energy expenditure in overweight children. *Int J Obes (Lond)*. 2011; 35(10): 1295–300. doi: 10.1038/sj.ijo.2011.130. Epub 2011 Jul 12.
4. Nolte HW, Noakes TD, Van Vuuren B. Trained humans can exercise safely in extreme dry heat when drinking water ad libitum. *J Sports Sci*. 2011; 29(12): 1233–1241. Epub 2011 Jul 22.
5. Carvalho P, Oliveira B, Barros R, Padrão P, Moreira P, Teixeira VH. Impact of fluid restriction and ad libitum water intake or an 8% carbohydrate-electrolyte beverage on skill performance of elite adolescent basketball players. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2011; 21(3): 214–221.
6. Peacock OJ, Stokes K, Thompson D. Initial hydration status, fluid balance, and psychological affect during recreational exercise in adults. *J Sports Sci*. 2011; 29(9): 897–904.
7. Kožíšek F. Informace o nové kampani správného pitného režimu ve Velké Británii. Státní zdravotní ústav, Národní referenční centrum pro pitnou vodu. http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/voda/pdf/Keep_It_Light.pdf.
8. Mirzazadeh M, Nouran MG, Richards KA, Zare M Effects of drinking water quality on urinary parameters in men with and without urinary tract stones. *Urology*. 2012; 79(3): 501–507. Epub 2011 Dec 14.
9. Rasic-Milutinovic Z, Perunicic-Pekovic G, Jovanovic D, Gluvic Z, Cankovic-Kadijevic M. Association of blood pressure and metabolic syndrome components with magnesium levels in drinking water in some Serbian municipalities. *J Water Health*. 2012; 10(1): 161–169.
10. Chvátilová M, Kožíšek F, Dvořáková A. Složení minerálních vod. Státní zdravotní ústav. <http://www.szu.cz/tema/zi-votni-prostredi/slozeni-balenych-vod>.
11. Kožíšek F. Účinky vody s oxidem uhličitým na lidské zdraví. Sborník semináře Balená voda – zdravotní a hygienická hlediska. Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, Praha 2003.
12. Roche SM, Jones AQ, Majowicz SE, McEwen SA, Pintar KD. Drinking water consumption patterns in Canadian communities (2001–2007). *J Water Health*. 2012; 10(1): 69–86.
13. Morris RW, Walker M, Lennon LT, Shaper AG, Whincup PH. Hard drinking water does not protect against cardiovascular disease: new evidence from the British Regional Heart Study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2008; 15(2): 185–189.
14. Catling LA, Abubakar I, Lake IR, Swift L, Hunter PR. A systematic review of analytical observational studies investigating the association between cardiovascular disease and drinking water hardness. *J Water Health*. 2008; 6(4): 433–442.
15. Monarca S, Donato F, Zerbini I, Calderon RL, Craun GF. Review of epidemiological studies on drinking water hardness and cardiovascular diseases. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2006; 13(4): 495–506.
16. Yang CY, Chang CC, Tsai SS, Chiu HF. Calcium and magnesium in drinking water and risk of death from acute myo-

cardial infarction in Taiwan. Environ Res. 2006; 101(3): 407–411. Epub 2006 Feb 15.

17. Donato F, Monarca S, Premi S, Gelatti U. Drinking water hardness and chronic degenerative diseases. III. Tumors, urolithiasis, fetal malformations, deterioration of the cognitive function in the aged and atopic eczema. Ann Ig. 2003; 15(1): 57–70.

18. Schenck K, Rosenblum L, Wiese TE, Wymer L, Dugan N, Williams D, Mash H, Merriman B, Speth T. Removal of estrogens and estrogenicity through drinking water treatment. J Water Health. 2012; 10(1): 43–55.

19. Kozísek F, Jelíková H. Methods for assessing the potential health risks of traces of pharmaceuticals in drinking water. Cas Lek Cesk. 2012; 151(1): 5–8.

20. González Alonso S, Valcárcel Y, Montero JC, Catalá M. Nicotine occurrence in bottled mineral water: Analysis of 10

brands of water in Spain. Sci Total Environ. 2012 Feb 1; 416: 527–531. Epub 2011 Dec 2.

21. Kozísek F, Jelíková H, Dvorská A. Waterborne diseases outbreaks in the Czech Republic, 1995–2005. Epidemiol Mikrobiol Immunol. 2009; 58(3): 124–131.

22. Sebakova H, Kozísek F, Mudra R, Kaustova J, Fiedorova M, Hanslikova D, Nachtmannova H, Kubina J, Vraspir P, Sasek J. Incidence of nontuberculous mycobacteria in four hot water systems using various types of disinfection. Can J Microbiol. 2008; 54(11): 891–898.

Článek přijat redakcí: 3. 5. 2012

Článek přijat k publikaci: 21. 6. 2012

**prof. MUDr. Hana
Matějovská Kubešová, CSc.**

*Klinika interní, geriatric
a praktického lékařství FN a LF MU
Jihlavská 20, 625 00 Brno
hkubes@med.muni.cz*

