

PRESKRBA Z NEOPOREČNO VODO

Aleš Petrovič*

UDK 628.1

V higieni velja glede preskrbe z vodo zahteva, da je treba vsem ljudem zagotoviti zadostne količine zdrave pitne vode kjerkoli v naselju in ob vsakem trenutku. Najustreznejša je zato priključitev na javni vodovod. Včasih se za čiščenje uporabljajo male hišne čistilne naprave oz. filtri. Možna je tudi napeljava dvojnega sistema, ki zagotavlja ločeno preskrbo z neoporečno vodo kot živila po enem in vodo za ostale namene po drugem ocevju. Te rešitve so higiensko dvomljive in naj ostanejo rezervirane za izjemne situacije. Dolgoročna naravnost je le v varovanju vodnih virov.

Najprimernejša preskrba prebivalcev s pitno vodo je javni vodovod. Izvedba in obratovanje morata ustrezati klasičnim higienskim zahtevam, kar vse lahko zagotovi le odgovoren upravljalec. Kadar priključitev na že urejen, centralni sistem ni možna, je treba poiskati lokalni vir. Če ugotovimo, da je tam kakovost vode neustrezna, bo nujno tudi čiščenje. To pa zahteva primerno tehnološko opremo, s tem povezan denar in pozneje stalno vzdrževanje; izkušnje kažejo, da so pri tem pogoste težave. Najvarnejše in najcenejše zagotavljanje zadostnih količin zdrave pitne vode vsem, povsod in vselej je zato varovanje vodnih virov z možnostjo ureditve in spoštovanja režima na vodovarstvenih območjih. Ta so prepogosto cilj posegov, ki ne upoštevajo načel primarne preventive in dolgoročnosti zahtev po zdravi pitni vodi. Posamezniki in skupnosti pogosto zanemarijo preventivne vidike ter iščejo individualne in kratkoročne rešitve. Izkušnje, ki jih poznamo iz tuje, morajo biti opozorilo tudi preventivni medicinski stroki pri nas.

Hišne čistilne naprave

Ljudje so zaradi splošnih in posebnih, resničnih in neresničnih težav z onesnaženostjo izgubili zaupanje v javno preskrbo z vodo. Na to kažeta vse večja uporaba hišnih filtrov in embalirane vode. Zaradi strahu, pomanjkljive obveščenosti ter morda tudi slabih izkušenj imajo vključene hišne čistilne naprave celo kot sekundaren in individualen sistem čiščenja v javnem omrežju. V ZDA je bilo po podatkih iz leta 1985 325 proizvajalcev malih hišnih čistilnih naprav pitne vode. Na leto so jih prodali za milijardo dolarjev; imelo jih je približno pet milijonov družin. Ob tem se postavlja vprašanje, ali je to rešitev ali le nov problem (1).

Male hišne naprave so napredaj v različnih kombinacijah, velikostih, oblikah ter seveda cenah. Obstajata dva temeljna tipa: ene se namestijo na mestu uporabe, druge pa na mestu vstopa vode v objekt (1, 2).

Naprave temeljijo na znanih načinih čiščenja – filtraciji, adsorpciji, ionski izmenjavi, reverzni osmozi in destilaciji, in to bodisi na enem ali več kombiniranih.

Filtracija: odstranjuje motnost in delce (npr. azbest), koloide. Filtri so lahko iz različnih vlaken, papirja, membran. Obdelani z aktivnim ogljem so učinkovitejši. Dodatek diatomske zemlje prepreči prehod *Giardiae lamblia*.

Adsorpcija z granularnim aktivnim ogljem: odstrani vonj in okus kloriranih produktov, nekatere organske snovi, radon. Oglje je lahko iz kosti, lesa ali drugih rastlinskih delov, premoga. Ob aktivaciji nastanejo male pore, s čimer se povečajo adsorpcijske sposobnosti. Če se material stisne, to onemogoči tvorbo kanalov ki zmanjšujejo učinkovitost.

Ionski izmenjevalci: kationski se že dolgo uporabljajo za mehčanje vode, anionski učinkovito odstranjujejo npr. nitrate.

Destilacijske naprave: z izhlapevanjem se odstranijo bolj hlapne komponente in trdne snovi; potreben je vir energije.

Reverzna osmoza: raztopljene trdne snovi, ioni in molekule se ločijo s polprepustno membrano in tlakom. Membrana je lahko tudi ovira za mnoge organizme.

Za odstranitev patogenih klic so potrebni dodatni ukrepi: membranski filtri z zelo majhnimi porami, impregnacija oglja s srebrovimi solmi, halogena dezinfekcijska sredstva, UV-žarki ali celo ozonizacija.

Naprave in njihovi učinki so zelo različni: uspešnost odstranitve halogeniranih organskih snovi je pri različnih napravah 2 do 99 %. V ogljenih filtrih se lahko prvotno adsorbirane snovi z dotokom novih naknadno sproščajo zaradi njihove večje afinitete ali ker je presežena celotna adsorpcijska zmogljivost medija. Včasih se izplavlja iz impregnacije srebro; v iztoku so registrirali tudi že pri proizvajalcu adsorbirana organska topila. V destilacijskih napravah se lahko nekatere organske snovi celo koncentrirajo. Kationski ionski izmenjevalci lahko povečajo količino natrija, kar je pomembno za tiste ljudi, ki ne smejo uživati preveč soli.

V filtrih se klice pogosto intenzivno razmnožujejo. To je odvisno od vrste mikroorganizma v dotoku, prisotnosti rezidual-

nega klor, temperature vode in zraka v okolici ter vrste in zmogljivosti naprave. Zaradi tega lahko v iztočni vodi ugotovimo koliformne klice, ki nam jih ni uspelo odkriti med naključnim vzorčenjem iz omrežja. Podobno velja za nekatere oportuniste, npr.: *Pseudomonas aeruginosa* in tudi *Legionella pneumophila*. Tudi patogene klice lahko v napravi nekaj časa živijo, čeprav jih nepatogene pri tem ovirajo. Počasnejši pretok in večja količina oglja z večjo adsorpcijsko površino, ki olajšujeta odstranjevanje organskih nečistoč, olajšujeta tudi adsorpcijo mikroorganizmov in hranil zanje. To zagotavlja boljše pogoje za kolonizacijo oziroma tvorbo biofilma. Tudi uporaba srebra ni vedno zadovoljiva; pojavi se lahko celo rezistenca. Mikroorganizmi se še bolj razmnožujejo, kadar se zmanjša pretok vode, npr.: ponoči in kadar je topleje, recimo poleti. Če naprave nekaj časa nismo uporabljali, jo je treba sprati; to je včasih uspešno, včasih pa tudi ne. Zaradi vsega tega proizvajalci pogosto priporočajo, naj se take naprave uporablja le na mikrobiološko zanesljivih vodah! Morebitne zdravstvene posledice so odvisne od vrste klic, njihovega števila in uporabnikove splošne in specifične odpornosti. Odgovor na to vprašanje bi lahko dale epidemiološke študije, ki bi zajele različne načine preskrbe z vodo (3,4).

Uporaba malih hišnih čistilnih naprav pri reševanju oskrbe prebivalcev s pitno vodo je dvomljiva. Prva omejitev je količina. Vedno je treba vedeti, kaj, koliko in zakaj želimo čistiti; zato potrebujemo najprej bolj ali manj obširno analizo surove vode. Kakovost čiščenja je odvisna od kakovosti zasnove ter izvedbe naprave in priključkov. Vedeti je treba, kolikšna je življenska doba naprave, ki jo pogojujejo značilnosti vode, dnevna poraba in zmogljivost naprave (vrsta in količina polnjenja). Lahko delajo dobro le na začetku, če pa jih ne vzdržujemo pravilno, bodo bolj škodovali kot koristile. Take naprave bi po mnenju nekaterih lahko priporočili le bolj izobraženim (3).

Nevarno je razmišljanje, da lahko hišni filter naredi katerokoli vodo pitno, ne glede na količino, vrsto in vzrok onesnaženja. Uporabniku daje občutek lažne varnosti, hkrati pa še pospešuje onesnaževanje in

* dr., Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, Trubarjeva 2, Ljubljana

208 odvraca pozornost od pravih vzrokov. Doseči bi morali prav nasprotno: varovati bi morali vodne vire. Zaradi pomena vode za zdravje in s tem povezanega nujnega profesionalnega odnosa do preskrbe je potrebno težiti k temu, da je prebivalcem zagotovljena kvalitetna voda iz javne mreže. Tu pa ne sme biti odstopa od želenih količin in kakovosti!

Male hišne čistilne naprave pitne vode so alternativna rešitev tam, kjer je redka poselitev, kjer se ljudje preskrbujejo iz svojih virov, ki so onesnaženi, stroški pa ne opravičujejo gradnje javnega sistema. Pomembne so tudi v izrednih razmerah. Zaradi pomena za zdravje bi moral biti promet z njimi zakonsko urejen, kupec pa zaščiten. Veljati bi morale enake obveznosti kot za centralne javne sisteme (vzdrževanje, nadzorovanje, certificiranje, kakovost prečiščene vode). Smiselno bi bilo poenotenje zaradi lažjega vzdrževanja, kontrole, nabave rezervnih delov ipd. Pred odločitvijo o nakupu bi morali napravo tudi terensko testirati, saj se pri standardiziranih laboratorijskih preiskavah ne pokažejo vse značilnosti. Na terenu bi bilo treba določiti zmogljivost naprave, odvisno od časa uporabe. Izбира bi morala upoštevati konkretno vodo oz. vrsto in količino onesnaževalca, stroške, možnost vzdrževanja in nadzora. Vedeti je namreč treba, da lahko različne kombinacije onesnaženj spremenijo učinkovitost naprave (2).

Dvojni vodovodni sistemi

Dvojni sistemi so znani s tistih območij, kjer skromni viri in stroški, povezani s čiščenjem ali dobavo večjih količin pitne vode, zahtevajo lokalne rešitve. Uporabljamo jih lahko tudi, če želimo zaradi varčevanja uporabljati v gospodinjstvu kot dopolnilo npr. deževnico. V enem sistemu je voda, ki je primerna za pitje, kuhanje, pranje itd., v drugem pa voda slabše kakovosti za vse druge potrebe; te so ali niso določene. Sistem ni poceni, niti njegova montaža, niti obratovanje. Tudi tako reševanje preskrbe z vodo je higiensko dvomljivo. (3).

Dvojna napeljava zahteva, da sta obe omrežji popolnoma ločeni in da se razlikujeta. To lahko dosežemo z uporabo različnih materialov, barv, velikosti, spojev. Dvojen sistem pa vedno omogoča nenamensko ali namensko medsebojno prevezavo in s tem razširitev kontaminacije, lahko celo v javni vodovod. Ljudje ga lahko napačno uporabljajo npr. otroci, gostje, čeprav bi morale biti pipe nedvoumno označene. Da bi se izognili tveganjem, je priporočljivo preventivno razkuževanje manjvredne vode, običajno s

kloriranjem; to pa sekundarno in nepotrebno obremenjuje odplake z dezinfekcijskimi sredstvi. Če pride do užitja te vode, ne bo akutnih posledic, kroničnih pa tudi ne, v kolikor napačna uporaba ne traja predolgo. Po svetu postaja vse pomembnejše, kako različni načini vnosa pitne vode v organizem vplivajo na zdravje, predvsem vnos skozi dihala, pa tudi kožo. Znano je namreč, da je lahko dnevni vnos nekaterih hlapnih snovi, če so v vodi, večji skozi dihala kot skozi prebavila. Tudi ta vidik je važen pri dvojnem sistemu. Posledična manjša poraba iz omrežja s kvaliteto vodo vodi v zastajanje v tem vodovodnem sistemu, kar povečuje tveganje razmnoževanja mikroorganizmov. Zaradi daljšega kontaktnega časa je možno tudi večje izplavljanje npr. kovin iz ocevja. Da se tem problemom izognemo, je treba sistem izpirati, kar poveča porabo tiste vode, ki jo pravzaprav želimo varčevati.

Možnost povečane uporabe manj kakovostne in zato cenejše vode je skušnjava, zaradi katere se lahko zmanjša zaščita vodnih virov, češ, da ta ni potrebna, saj za preskrbo zadostuje ureditev dvojnega sistema z manjšo potrebno količino kakovostne vode. Podobno se lahko oblikuje odnos do čiščenja odpadnih vod. Ponujanje rešitev z ukrepanjem pri posledicah odvraca pozornost od pravih vzrokov zmanjšanih količin neoporečne vode. Zato je pred odločitvijo za dvojni sistem potrebna temeljita presoja.

Sklep

V urejenem sistemu preskrbe z vodo v naselju naj bo za to zadolžena ustrezna strokovna organizacija. Izkušnje kažejo, da je kakovost preskrbe boljša pri velikih vodovodih. Poleg kakovostnega nadzora in možnosti ukrepanja je pomembna tudi primarna preventiva. Pozornost se mora namreč usmeriti k ohranjanju virov pitne vode. Male hišne naprave in dvojni vodovodni sistemi so dvomljive vrednosti in so sekundarnega pomena. Primerni utegnejo biti v izrednih razmerah. Vsekakor ni zaželeno, da bi se s tako pomembnim segmentom zdravja začeli ukvarjati posamezniki. Za zagotovitev varnejše oskrbe zato predlagamo, naj ima vsak vodni vir odgovornega upravljalca, naj se lokalni sistemi povežejo v večje vodovodne sisteme in poveča število prebivalcev, priključenih na urejene sisteme, reši problem varstvenih območij in začne stalno zdravstveno-vzgojno delo o pomenu pravilnega odnosa do vodnih virov in vode.

- Okun DA. Water quality management. In: Last JM, Wallace RB, eds. Maxcy – Rosenau – Last Public health & Preventive medicine. 13th ed. London: Prentice – Hall International, 1992: 619–648.
- Payment P, Franco E, Richardson L, Siemiatycki J. Gastrointestinal Health Effects Associated with the Consumption of Drinking Water Produced by Point of Use Domestic Reverse Osmosis Filtration Units. Appl. Environ. Microbiol. 1991;57:945-948.
- Anon: BGA gegen die Nutzung von Dachablauf im Haushalt: Hyg. Med. Vol 19, 1994, 188.
- World Health Organization. Guidelines for drinking- water quality, 2nd ed. Recommendations. Geneva, 1993.

Aleš Petrovič

Ensuring Supplies of Drinking Water

From a hygienic standpoint it is important that a sufficient quantity of high quality drinking water is available for all people at any moment and at any point on their territory. This is best ensured by a connection to a public water supply system. Sometimes it is possible to use a domestic water treatment device, a so-called "point of use" or "point of entry" treatment device. An alternative is also the installation of a dual water distribution system, which facilitates a separate supply of potable water and of non-potable water for other purposes. Such emergency measures are hazardous and are of doubtful value. Instead every effort should first be made to identify the pollutant and to remove the source. The protection of high quality sources of water supply is the true solution.

UJMA

UJMA

UJMA

- McFeters GA. Drinking Water Microbiology. New York: Springer-Verlag 1990;147–167.
- Salvato AJ. Environmental engineering and sanitation. 4th ed. New York: John Wiley & Sons, 1992: 473–590.