

The background of the cover is a deep blue color, densely covered with numerous small, clear water droplets of varying sizes. The droplets are in sharp focus, creating a textured, wet surface effect. The title text is centered over this background.

VÍZBEN AZ EGÉSZSÉG

Dr. Budai Marianna

Dr. Budai Marianna

Vízben az egészség

In aqua sanitas

2013

A könyv bármilyen formában történő másolása, sokszorosítása, közlése, illetve adatfeldolgozó rendszerben történő tárolása a kiadó előzetes írásbeli hozzájárulása nélkül tilos. Az itt közölt információk kizárólag az olvasó személyes használatára készültek. Jelen mű, vagy részeinek felhasználása más kiadványokban, tanfolyamokon, előadásokon, hangoskönyvekben, illetve bármilyen internetes közlésben kizárólag a kiadó előzetes írásbeli engedélyével lehetséges.

Kiadja: Wellnet Kft.

2890 Tata, Külterület 0149/5

Ügyfélszolgálat:

2890 Tata, Rozgonyi utca 20

tel: 70/ 450 66 50

E-mail: info@wni.hu

WEB: www.wellnetaruhaz.wni.hu

Felelős kiadó: A Wellnet Kft. ügyvezető igazgatója

"Se ízéd nincs, se színed, se zamatod, nem lehet meghatározni téged, megízlelnék, anélkül hogy megismernének.

Nem szükséges vagy az életben: maga az élet vagy."

(Antoine de Saint Exupéry)

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	5
Bevezetés.....	8
A víz megjelenése a történelemben, a vallásokban és az ezotériában.....	9
Történelmi vizeken evezve.....	9
Szent folyók, csodás források, vízfakasztások.....	9
A víz szerepe a vallásokban.....	11
A víz szerepe az ezotériában.....	12
A földi víz eredete.....	14
A Föld vízkészlete.....	15
A víz körforgása.....	17
A víz a földi élet alapja.....	18
A víz fizikai és kémiai tulajdonságai.....	21
Víz molekula (H_2O).....	21
Víz, gőz, jég.....	23
Hasznos makro- és mikroelemek a csapvízben.....	25
Makroelemek.....	25
Mikroelemek.....	27
Mérgező fémek.....	28
A vizek pH-ja és keménysége.....	29
A víz biokémiai és élettani jelentősége.....	31
Az emberi szervezet vízgyensúlya.....	34
A vízfelvétel útjai.....	35
1. A legfontosabb élelmiszer, a víz.....	35
2. A szilárd élelmiszerekkel szervezetbe jutó víz.....	35
3. Oxidációból származó víz.....	36
A vízleadás útjai.....	37
1. A vizelettel ürülő víz.....	37
2. A bőrön keresztüli vízvesztés.....	38
3. Az izzadás szerepe a vízleadásban.....	38
4. Párolgás a tüdőn át.....	39

5. A széklettel távozó víz	39
A szervezet vízháztartást szabályozó mechanizmusai	40
A vízhiányos szervezet.....	42
Mi okozhat kiszáradást?	42
Miért káros a dehidráció?	44
Milyen mértékű vízvesztés életveszélyes?	45
Vízajtás, salaktalanítás: ki kell üríteni a vizet szervezetből?	48
Mennyi vizet kell naponta inni?	50
Ihat-e/ igyon-e vizet a csecsemő?.....	50
Mennyi vizet igyon a kisgyermek?	52
Mennyi a felnőttek vízszükséglete?	52
Mennyi vizet igyanak a kismamák és szoptató anyák?	53
Miért nem isznak elegendő vizet az idősek?	53
Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) szakvéleménye	53
Lehet túl sok a vízből? - a vízmérgezésről	54
A testet és lelket felüdítő, gyógyító víz.....	56
A víz a jobb szellemi és fizikai teljesítmény titka.....	56
A víz természetes gyógyszer alacsony vérnyomásra	57
A víz segíthet fejfájás, migrén esetén.....	57
Az emésztést elősegítő víz	58
A víz segít a szervezet méregtelenítésében	58
A vízivás támogatja a fogyókúrát.....	58
A víz szerepe a vesekő és a húgyúti fertőzések megelőzésében	58
A víz szerepe a köszvény kezelésében	59
A vízivás – hatásos kezelés napégés, napszúrás esetén	59
A víz mint a szépség és fittség forrása	61
A víz szerepe a bőr egészségének, szépségének biztosításában.....	61
Fürdő- és ivókúrák	63
Kneipp-kúra.....	64
Gyógyszerszedés és vízivás	67
A gyógyszereket sok vízzel kell bevenni!	67
Gyógyszert szedő (idős) emberek a nyári melegben.....	67
A víz ünnepe, a Víz Világnapja	69

A vizek fajtái és csoportosítása	70
Dívatok a vízfogyasztásban.....	72
A vezetékes víz.....	74
Ahol nincs vezetékes víz... ..	74
Ahol van vezetékes víz... ..	76
Ivóvízminőségi határértékek	78
A fertőtlenített ivóvíz	81
A fertőtlenített vízben való fürdés, zuhanyozás	83
Gyógyszermaradványok az ivóvízben?	86
Csapvíz helyett palackos víz?	88
PET-palack: a környezetszennyezés egyik fő forrása	88
A víztisztító: tiszta víz, káros anyagok nélkül.....	90
A megfelelő víztisztító kiválasztásának szempontjai	91
Személyes tapasztalatok	95
Felhasznált irodalom	100

Bevezetés

Érdemes egy kis időre megállni, és elgondolkodni azon, hogy mit is jelent számunkra a víz. Afrikában és a világ számos részén élet és halál kérdése a kincset érő víz,- az embereket és oázisokat egyaránt eltető vízcseppek mindennél többet érnek. Meglepő, de Európa-szerte természetesnek tekintik azt, hogy kényelmes életet lehetővé tevő tiszta víz folyik a háztartások csapjaiból. Talán nem köztudott, de Magyarország világviszonylatban is kivételezett helyzetű, elegendő mennyiségben, jó minőségű ivóvíz jut el mindenki otthonába. Sokan tudatában sincsenek annak, hogy miről mondanak le, amikor „elfelejtenek” vizet inni, és helyette vagy egyéb italokat vagy semmit nem fogyasztanak. Az emberi szervezet mintegy kétharmada víz; a víz biztosít ideális feltételeket a biokémiai reakciók lezajlásához és a szervezet minden egyes sejtjében hozzájárul annak egészséges működéséhez.

Miért ne adnánk meg a szervezetnek azt, amit igényel, és olyan formában, ahogy igényli? Időseknek és fiataloknak egyaránt érdemes visszaszokni/rászokni a vízfogyasztásra, és újra megismerni és megszeretni az eltető víznek az ízét és zamatát. Ez könnyen megvalósítható a csapra szerelhető víztisztítóval előállított vízzel, ami az ásványi anyagok és nyomelemek széles skáláját tartalmazza, ugyanakkor a fertőtlenítéshez alkalmazott klórszármazékoktól mentes.

Az ideális mértékű (csap)vízfogyasztás azon túl, hogy az egészséget szolgálja, környezettudatos magatartásforma is egyben, aminek a „divatja” Nyugat-Európában már elterjedőben van, és aminek a széleskörű megjelenése remélhetőleg hamarosan hazánkban is tapasztalható lesz.

Könyvünkkel ezt a fajta „egészséges divatirányzatot” szeretnénk támogatni és életformává alakítani. A víz, különösen a tiszta víz értékelendő kincs. Nem titkolt célunk, hogy a könyv elolvasása mindenkit elgondolkodtasson az elérhető közelségben lévő víz egyedülállóságáról, az egészség fontosságáról, és felhívja a figyelmet arra a hétköznapi „luxusra”, amit a tiszta víz fogyasztása nyújthat a számára.

A víz megjelenése a történelemben, a vallásokban és az ezotériában

Történelmi vizeken evezve...

Az emberiség számára mindig a vizekben gazdag területek jelentették az ideális élőhelyet. A folyók, tengerek évezredek óta nemcsak élelmet adnak az embereknek, hanem népeket és kultúrákat összekötő országutakként is szolgálnak. Az elmúlt évezredekben a kalandvágyó hajósok és az ismeretlent kutató felfedezők mind messzebbre merészkedtek a vizeken, egyre jobban kiszélesítve az ismert világ határait.

A Paradicsom a Tigris és az Eufrátesz között lehetett. A Kánaán a Jordán folyó mellett volt, az ókori Egyiptom gazdagsága pedig a Nílus életető áradásaitól virágzott.

A régészeti leletek szerint - az évezredek során - a Kárpát-medence, a Duna-mente is kedvelt lakóhelyül szolgált az itt élő embereknek. Ahogy a magyar nemzeti himnuszban is szerepel:

„S merre zúgnak habjai

Tiszának, Dunának,

Árpád hős magzatjai

Felvirágoznak.”

(Kölcsey Ferenc: Himnusz)

Büszkeséggel tölthet el mindenkit, hogy Magyarország a XXI. században is (gyógy)víznagyhatalomnak számít. Budapest a világon az egyetlen nagyváros, ahol több mint száz termálforrás és -kút működik, és csaknem ötven fürdő található.

Szent folyók, csodás források, vízfakasztások

Szinte minden nép kultúrájában fellelhető a víz rituális alkalmazása, a szertartásos mosdás, a maga vallásos, misztikus jellegével együtt. A vízbe való merülés, vagy a vízzel való leöntés ősidőktől fogva szokásos és elterjedt. A víz, mint a testet, - sőt egyes hiedelmek szerint a lelket is - megtisztító elem, számos vallás rítusaiban játszik központi szerepet. Az arc vagy a test szennyezőktől való megtisztítása a léleknek a láthatatlan szennyezőktől, a bűntől

való megtisztulását jelképezi. Majdnem minden népnek van szent folyója, ahol az abban megfürdők, megmosakodók megszabadulhatnak lelki terheiktől.

A Bibliából ismert Keresztelő János, a Jordán folyó mellett hirdette a megtérést és a bűnbánatot. Követőit a folyóba merítette, jelezve, hogy így módon megtisztultak a bűneiktől és új életet kezdhetnek.

Az indiai kultúrában a folyók minden esetben Isten érintésétől válnak szentté. Az pedig, hogy a szent emberek ellátogatnak hozzájuk, és megfürdenek bennük, fenntartja a tisztaságukat. India két legszentebb folyója a Jamuná és a Gangesz. Úgy tartják, hogy együtt érkeznek az univerzumunkba a lelki világból, és a csillagos égbolton a Tejút formájában látható az alászállásuk. A Gangesz egyben Ganga, a megtisztulás istennőjének megtestesítője is. Az indiaiak hite szerint egyetlen cseppje is képes a hívő zárándokok lelkét földi bűneiktől megtisztítani, és így haláluk után megszabadulnak az örökös újjászületés jelentette kínoktól. Évente milliók zárándokolnak a folyóhoz, abban reménykedve, hogy ha isznak a vizéből és megmerítkeznek benne, a csodás gyógyulások mellett a megszabadulnak bűneiktől is.

A láthatatlan világ görög mitológiából elhíresült vízfolyama a Styx, az alvilág folyója. Az ókori görögök azt vallották: a víz az a közeg, amely méltó arra, hogy a természetfelettel érintkezzen. Ennek értelmében a Styx két világot választ el egymástól. Kharón, az alvilági révész ezen keresztül szállította a holt lelkeket a túlvilágra. A révészkedésért fizetni kellett, és aki ezt elmulasztja, annak büntetése az örök bolyongás. A fizetség általában egy érme volt, amit a halott nyelve alá vagy a szemükre helyeztek.

A folyók mellett a források is csodás látomások és gyógyulások színhelyei. A legismertebb zárándokhelyek egyike a franciaországi Lourdes, illetve a németországi Altötting, ahonnan ezrek viszik haza vízzel töltött üvegeiket.

Az éltető víz utáni vágyat fejezik ki a vízfakasztások, esővarázslások mágiák éppúgy, mint Szent László vízfakasztása a sziklából: az egyik legenda szerint a király szavára, fohászára tört fel a forrás, a másik szerint akkor, amikor Szent László kardjával a sziklába vágott, de maradt fenn olyan történet is, amikor a lova patkója nyomán szökött fel a víz.

Az égből való vízfakasztás mágiája magyar néprajzi hagyományokban is fellelhető. Esővarázslás alkalmával gyermekek, nők vonulnak végig a falun, miközben egyiküket zöld gallyakkal, levelekkel borítják, takarják be. Énekeikben esőt kérnek a szántóföldre, szőlőre, búzára, és a falu lakosai a zöld lombba öltözöttet vízzel öntözik. Ismert olyan esővarázslás is, amikor ekét húznak a patak vizében, vagy a falu legöregebb asszonyának alsószoknyáját áztatják be a legközelebbi folyó vizébe.

Számos babona, szokás is emlékeztet a víz mágikus erejére. Aranyvíznek vagy aranyos víznek hívják az újév hajnalán merített vizet. Erdélyi hagyomány az, hogy a lányok kora hajnalban merítették az aranyvízből és megmosdottak benne, annak reményében, hogy egész évben szépek és egészségesek legyenek.

Nem szabad megfeledkezni a napjainkban is élő ismert népszokásról, a húsvéti locsolkodásról.

Továbbá, élő szokás az is, hogy bármerre vetődik az utazó, érmét dob egy ottani szökőkútba, hogy megörökítse ottlétét, és a víz szellemének áldozva egyszer visszatérhessen oda. A Rómában található egyik legnagyobb szökőkúthoz, a Trevi-kúthoz egy monda is fűződik, ami szerint, aki bedob egy pénzérmét, az még biztosan vissza fog térni az "örök városba". A mondának több változata is él: az 1954-es *Three Coins in the Fountain* című film alapján úgy tartják, hogy két - kútba dobott - pénzerme szerencsét hoz a házastárskeresésben, míg három érme segít a válásban [1,2].

A víz szerepe a vallásokban

Buddhizmus

Bár Buddha követői jellemzően nem használnak rítusokat, és bölcsességük fejlesztésével és meditációkon keresztül keresik a megvilágosodás útját, a vízzel mégis „kivételt” tesznek, a vizet a buddhista temetések kellékeként használják: túlsordulásig töltenek egy edényt, amelyet a szerzetesek és a halott test előtt helyeznek el.

Kereszténység

A keresztény egyházban a keresztelezés rituáléja, mint beavató szentség működik. A keresztelezés során a víz a hit nyilvános kifejezését és egyben a keresztény egyházhoz való csatlakozást, annak üdvözlését jelenti.

Keresztelezskor a megkereszteltet vagy egészen a víz alá merítik, vagy csak vizet hintenek a fejére. A keresztségben a víz a megtisztulás, az eredendő bűn elutasításának szimbóluma. Az Újtestamentumban az élő víz vagy az élet vize Isten szellemét testesíti meg, amely maga az örök élet.

Hinduizmus

A víz a hinduk számára a lélek megtisztításának elengedhetetlen kelléke. Számukra a reggeli mosakodás mindennapi vallási kötelesség. Minden templom valamilyen víznyerő hely közelében épült és belépés előtt kötelező a mosakodás. A hinduizmusban hét szent folyó van: a Gangesz, a Godavari, a Kaveri, a Narmada, a Sarasvati, a Sindhu és a Yamuna. A hindu hit

szerint azok, akik megfürdenek a Gangeszben, vagy haláluk után valamely testrészüket, akár csak a hajukat a folyó bal partján hagyják, elérik Svargát, a viharisten (Indra) paradicsomát. A hindu temetések is folyóparthoz közel zajlanak.

Az özönvíz története is megtalálható a hindu szövegekben, amely szerint Manu, az első ember egy hal (Brahma isten) segítségével menekült meg az áradás elől, aki a Himalájára vezette őt a víz visszahúzódásáig.

Iszlám

A muszlimok számára a víz a megtisztulást jelenti. Az egész testet meg kell mosni szexuális együttlétek után és ajánlott a pénteki imádságok, valamint a Korán megérintése előtt is ezt tenni. A napi öt imádság előtt a muszlimoknak meg kell mosniuk fejüket, kezüket, alkarjukat és lábukat. Minden mecsetben van mosakodó hely, általában egy kis szökőkút.

Judaizmus

A zsidó vallásban a vizet testi-lelki tisztaság fenntartása céljából rituális tisztálkodásra használják. Az étkezések előtti és utáni kézmosás egyaránt kötelező. Rituális fürdőt, azaz mikvét a férfiak péntekenként és nagy ünnepek előtt, a nők házasságkötést megelőzően, illetve a havi ciklus elmúltával vesznek.

A Biblia első könyve, a Genézis elmeséli a teremtést és az özönvíz történetét. A negyven napon át tartó esőt Isten büntetésként küldte az emberre. Az áradást csak Noé és családja, valamint minden állatfajtából két egyed élte túl. Az özönvíz elmosta az emberiség összes addigi bűnét, így az megtisztulva születhetett újjá.

Sintoizmus

Japán vallása a kami tiszteletén alapszik, amely szerint a természetet megszámlálhatatlan istenség népesíti be. A kami megidézése mindig vízzel való rituális tisztálkodással kezdődik. Ez - a hit szerint - egyensúlyt hoz létre a természet, az emberek és az istenségek között [1,2].

A víz szerepe az ezotériában

A világmindenség megteremtése körüli mítoszok, illetve alkímiai feltételezések négy elem, a Tűz, a Föld, a Levegő és a Víz alapvető jelenlétét jelölik meg. Az elképzelések alapján a két könnyű, energiával töltött elem, a Tűz és a Levegő a felfelé áradással, míg a Föld és a Víz a lefelé történő nehézkedéssel vette ki a szerepét a keveredő mozgásban, a világ kialakulásában.

A nyugati asztrológia 12 állatövi jegye négy különböző elemre osztható fel: Tűz, Föld, Levegő, Víz. A jegyek elemi minősége egymást követi, minden harmadban egyszer-egyszer

képviseltetve magát. A vizes jegyek képviselői a Rák, a Skorpió és a Halak. Hozzájuk köthető leginkább az érzékenység, az érzelmek gazdagsága, a befogadás, a gondoskodás, valamint a bezárkózás.

Az említett négy elemmel függ össze a pszichológiában napjainkban is használt négyféle temperamentum, azaz vérmérséklet: a gyors és erős jellegű kolerikus tűz, a gyors és gyenge szangvinikus levegő, a lassú és erős melankolikus föld, illetve a gyengéd és lassú flegmatikus víz [3].

A kínai horoszkópban is központi szerepet játszik a víz. Bár a több mint kétezer éves tudománynak főszereplője a Hold, azonban a csillagjegyekre öt elem - a Fém, a Víz, a Fa, a Tűz és a Föld - is hatást gyakorol.

A földi víz eredete

Régóta foglalkoztatja természettudósaink elméjét az a kérdés, hogy honnan ered a Föld vízkészlete. A technika fejlődésével párhuzamosan sorra születnek újabb és újabb publikációk, bizonyítékok egyik vagy másik elmélet igazolására. Napjainkra ezek két elfogadható eredet-elmélet köré csoportosulnak.

1. Egyes bizonyítékok arra mutatnak, hogy a vízmolekulák a Föld keletkezésével egyidejűleg már jelen voltak a kihűlő fiatal bolygón. A vízmolekulákat szilárd, úgynevezett olivin részecskék kötötték magukhoz a szélsőségesen magas hőmérsékleten és nyomáson, majd a hőmérséklet csökkenésével a vízmolekulák kondenzálódtak és kialakult a ma is ismert folyékony víz. Az olivin részecskék gyakoriak Naprendszerünkben és más csillagok körül is.
2. Más elméletek szerint a víz meteorok, üstökösök, kisbolygók alkotójaként érkezett a már szilárd, kihűlt felszínű Földre mintegy négy és fél milliárd éve. A Naprendszeren kívüli jeges aszteroida elméletet azonban sokan támadták, mert az ezeken megvizsgált víz (jég) deutérium összetétele nagyban különbözött a földi víznél jellemző paramétertől. A deutérium a vízmolekulát alkotó hidrogén atom egy speciális, stabil izotópja, amely eltérő arányban van jelen a Földön és a világűr különböző részein.

Hogy az elmélet mégis helyes lehet, azt az Európai Űrügynökség (ESA) nemrégiben nyilvánosságra hozott adatai bizonyítják. Korábban csak a Naptól igen távoli, Oort felhőből érkező aszteroidákat vizsgálták, ám a sokkal közelebbi, Kuiper-övezetből érkező Hartley 2 üstökös vizének hidrogén és deutérium aránya nagyon hasonló bolygónkéhoz.

A földi víz eredete még valószínűleg sokáig nagy dilemmája lesz a csillagászoknak és geológusoknak, ám abban szinte mindenki egyetért, hogy mintegy négymilliárd éve a földi vízburok már készen állt az élet befogadására.

A Föld vízkészlete

A Föld felszínének jelentős részét, mintegy háromnegyedét víz borítja, ezért is nevezik „kék bolygó”-nak. Ha a víz egyenletesen volna elosztatva a Föld felszínén, akkor mintegy 2700 méter vastag burokként vonná be bolygónkat.

Ennek a hatalmas vízmennyiségnek azonban csak egy kis része az, amely az emberiség számára felhasználható. A teljes vízkészletnek ugyanis több mint 97 %-át óceánok és tengerek teszik ki. Ezeknek a sósvízű víztömegeknek a sótartalma magas, és közvetlenül nem alkalmas sem ivóvíznek, sem mezőgazdasági célokra (1. táblázat).

Az (íható) édesvíz mennyisége csupán 3%-a a Föld vízkészletének. Az édesvíz jelentős része a sarki jégtakaróban befagyva található, így a ténylegesen rendelkezésre álló, kiaknázható édesvízkészlet a Föld teljes vízkészletének csupán 0,5 %-a.

A felhasználható édesvíz egy kis része felhők, köd, vízgőz formájában van jelen a légkörben, másik része talajvíz, illetve felszíni vízként tavak, folyók formájában található meg.

1. táblázat: A Föld vízkészletének megoszlása, a tengervíz és az édesvíz aránya [4].

Légköri víztartalom (felhők, köd, vízgőz)	0,001 %	2,61 %	Édesvíz
Tavak, folyók	0,02 %		
Talajvíz	0,58 %		
Sarki jégsapka, gleccserek, jégtáblák jege	2,01 %		
Tengerek, óceánok	97,39 %	97,39 %	Tengervíz

A százalékos adatokat figyelve sokakban megfogalmazódik a víz valóságos kincsként való értékelésének a szükségessége. A XX. században sok háború az olaj miatt robbant ki, a következő évszázad háborúi azonban a víz miatt fognak kitörni – jegyezte meg 1995-ben Dr. Ismail Serageldin, a Világbank elnöke. Érdeemes odafigyelni arra, amit „jósolt”; szakemberek szerint ugyanis 2025-re olyan katasztrofális méretűvé válhat a vízhiány, hogy az emberiség negyede nem jut majd egészséges ivóvízhez. Míg az elmúlt évtizedekben a nagy

olajtartálékkal rendelkező országok élvezhették az olaj nyújtotta gazdasági előnyöket, rövidesen a „fekete aranyat” háttérbe szoríthatja a „kék arany” - a víz.

Magyarország szerencsés helyzetben van, Európa egyik legnagyobb vízkészletével rendelkezik. Becslések szerint teljes hazai édesvíz készletünk mintegy 200 millió ember ellátására alkalmas [5].

A fő folyóink eredési helye nem hazánkban található, és Magyarország felszíni vízkészletének több mint 90 %-a külföldről származik. Bár a hazai vízkészlet képes az ország vízigényét fedezni, problémát jelent, hogy míg a vízkészletek kb. 85 %-a a Duna és 15 %-a a Tisza vízrendszeréhez kötődik, addig a felhasználásban az igények más arányban oszlanak meg: 59 % kötődik a Duna és 41 % a Tisza vízrendszeréhez. Emiatt fordulhat elő, hogy forró, aszályos nyári időszakokban a Tisza térségében vízellátási gondok jelentkezhetnek [6].

A víz körforgása

Földünk vízkészlete örök körforgásban van. A tengerek vize, a felhők, a sarki jég, a csörgedező patakok, mind-mind ugyanannak az életet adó folyadéknak, a víznek, a változatos megjelenési formái. A litoszféra (kőzetburok), a hidroszféra (vízburok) és az atmoszféra (léggör) közti szüntelen víz-áramlás mozgatórugója az élővilágot is energiával ellátó napsugárzás.

- A körforgás első lépéseként a napsugárzás fölmelegíti az óceánok és tengerek vizét, majd a felmelegedő tengervíz egy része párolog. Meglepően sok az elpárolgott vízmennyiség: a tengerekből, óceánokból percenként annyi víz párolog el, mint amennyi a Balaton teljes víztömegének a fele.
- A légkörbe jutott vízgőz kicsapódásával működésbe lépnek a felhő- és csapadékképződés folyamatai.
- A szél a keletkezett vízgőz egy részét a szárazföldek fölé sodorja, ahol szintén megindul a felhő- és csapadékképződés.
- A felhőkből lehullott csapadékvíz részben a felszínről, illetve a növényekről elpárolog, részben a mélybe szivárog, részben pedig a felszíni vagy a felszín alatti lefolyás különböző pályáin (pl. a folyókkal) visszakerül kiindulási helyére, a tengerek medencéjébe.

A víz körforgása összetett folyamat, egyaránt befolyásolják az éghajlati, közzetani, domborzati-, növényzeti- és talajviszonyok. A rendszer komplexsége ellenére a Föld egészének a vízháztartása egyensúlyban van, azaz a párolgás évi összege földi mértékben megegyezik a csapadék évi mennyiségével [7].

Lokálisan, a Föld egyes régióiban azonban az egyensúly megbomolhat. Egyes becslések szerint a fejlett ipari országok jelenleg 2-3-szor annyi vizet használnak, mint amennyit a természetes vízkörforgás biztosít számukra. Emiatt fokozódó mértékben hasznosítják a rétegvíz-tartalékokat, ami a talajvíz szintjének nem kívánatos csökkenésével jár, illetve egyre nagyobb mértékben kell a fenyegető vízhiányt szennyezett felszíni vizek költséges technológiájú tisztításával megoldani.

A víz a földi élet alapja

A víz, életünk egyik legalapvetőbb, leginkább nélkülözhetetlen feltétele. Az élet első kezdeményei valamikor réges-régen a vízben alakultak ki. Víz alkotja az emberi test mintegy kétharmadát és víz ivása nélkül aligha bír ki élve az ember három-négy napnál többet. Az élő rendszerek és a víz elválaszthatatlanok egymástól. Minden, ami és aki él, az vizet tartalmaz. A víz kulcsfontosságú anyag, az űrkutatásban is a víz nyomain keresztül keresik az élet lehetséges nyomait. A legkisebb a víztartalma a száraz magvaknak (13–25%), míg a legnagyobb a hártáival határolt vízhólyaghoz hasonlítható medúzáknak (95–99%). Az emberi szervezet életkortól és nemtől függően mintegy 55-75 % vizet tartalmaz (2. táblázat).

2. táblázat: Az emberi szervezetet alkotó fő komponensek, így a víz arányának életkorral történő változása [8].

	A szervezetet alkotó főbb komponensek		
	Víz (%)	Zsír (%)	Fehérje (%)
Újszülött (3,5 kg)	70,0	13,4	13,4
10 éves gyermek (31 kg)	64,8	13,7	17,3
Felnőtt (70 kg)	60,0	18,0	16,5
Időskorú (65 kg)	54,0	30,0	12,0

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) adatai alapján a gyermekek szervezetének 60-75 %-a víz; életkorral járó változásoktól eltekintve a nők szervezetének 50-55 %-át, míg a férfiakénak átlagosan 60-65 %-át teszi ki víz. A kor előrehaladtával az emberi szervezet víztartalma fokozatosan csökken (2., 3. táblázat). A csökkenés az első életévekben jellemző a leginkább, bár a szemmel látható jelek (pl. a bőr vízvesztés miatti ráncosodása) inkább idősebb korban jellemzők.

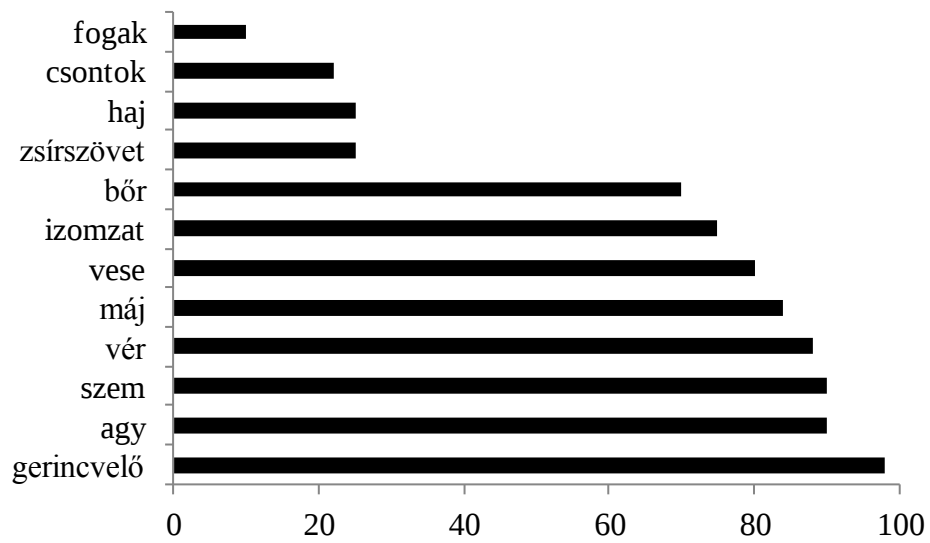
3. táblázat: A fiúk és lányok szervezetének víztartalma, és életkorral való változása [9].

	A szervezet átlagos víztartalma (a testtömeg százalékában kifejezve)		
	Megszületéskor	2 éves korban	10 éves korban
Fiúk	69,6 %	62,9 %	64,8 %
Lányok	68,6 %	62,2 %	62,0 %

A nők szervezetének a víztartalma a pubertás kortól kezdve alacsonyabb, mint a férfiaké. Az alacsonyabb víztartalomhoz viszonylag magas testzsír-tartalom társul a nőknél. Ezzel szemben a férfiaknál a test zsírtartalma alacsonyabb, míg a víztartalma magasabb, mint a nőknél mért átlagértékek [10].

Az emberi szervezetben jelen lévő víz nem egységes tömegként van jelen, hanem ún. vizekben oszlik meg. Sejteken belüli (intracelluláris) és sejteken kívüli (extracelluláris) vizeket lehet elkülöníteni. Ez utóbbi vérplazmára és sejtek közötti állományra osztható fel. Az emberi szervezetben található víz mintegy 66 %-a sejteken belül, 34 %-a pedig azokon kívül fordul elő. Egy 70 kg-os felnőtt esetében ezek alapján összesen kb. 42 kg, azaz 42 liternyi víz található. Ebből kb. 28 liter a sejteken belüli vízmennyiség, 14 liter pedig sejteken kívül található – a sejteken kívüli vízmennyiségből kb. 3,1 liter a véráramban van jelen.

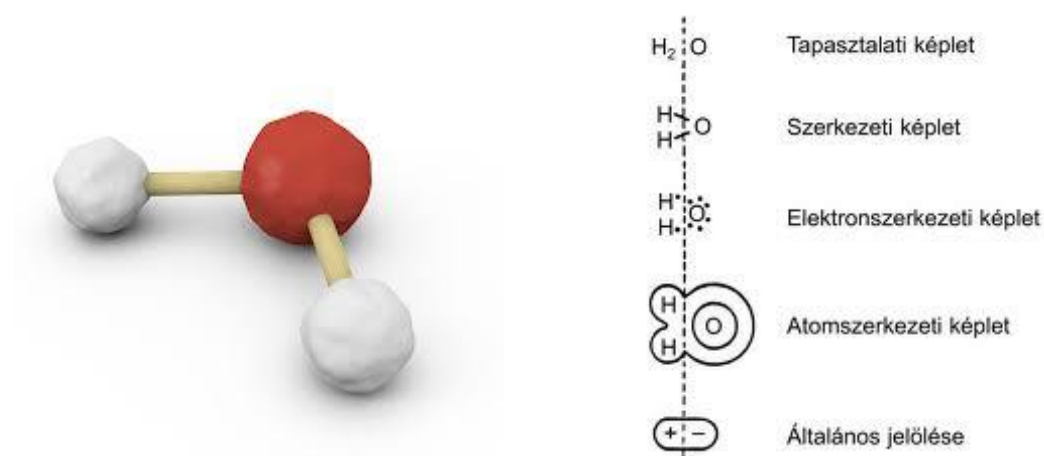
A szerveket, szöveteket tekintve sem egységes a víz szervezetben belüli eloszlása. Kiemelkedően magas, 90 % fölötti víztartalommal jellemezhető a gerincvelő, az agy és a szem, de számos más szerv és szövet is 70 % fölötti víztartalommal rendelkezik (1. ábra). A viszonylag alacsony, 30 % -nál kevesebb víztartalom a zsírszövetre, a szőrképletekre, a csontokra és a szervezetben előforduló „legszárazabb” képletekre, a fogakra jellemző.



1. ábra: Az emberi szervezet szerveinek, szöveteinek átlagos víztartalma (%-ban kifejezve).

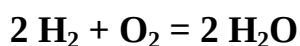
A víz fizikai és kémiai tulajdonságai

Víz molekula (H₂O)

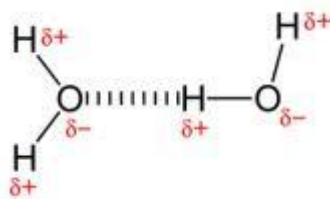


2. ábra: A vízmolekula különféle képletei.

A víz a hidrogén (H) és az oxigén (O) vegyülete, kémiai képlete H₂O (dihidrogén-oxid). A víz molekulája két hidrogénatomból és egy oxigénatomból áll (2. ábra). A H₂O keletkezésének kémiai egyenlettel való leírása:

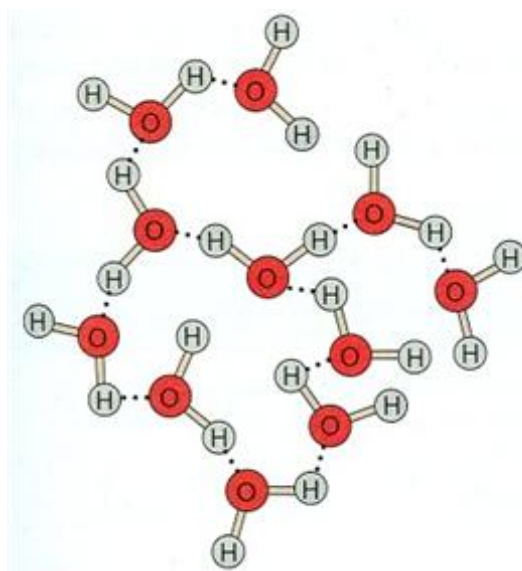


A hidrogénekkal kialakított egyszeres kovalens kötések következtében az oxigén atomot összesen nyolc elektron veszi körül, amelyek közül kettő az egyik, illetve kettő a másik hidrogénnel kialakított kötés kötő elektronpárja is egyben. A V-alakú vízmolekulában a kötésszög, azaz a H-O és O-H kötések által bezárt szög 104,45°. Az oxigén hidrogénhez képesti nagyobb elektronegativitása (más szóval nagyobb elektronvonzó-képessége) eredményeként a víz molekulája dipólusmolekula. Ez azt jelenti, hogy a vízmolekulában a negatív töltéssel rendelkező elektronok eloszlása egyenetlen, aminek eredményeként molekulán belül pozitív és negatív töltéssel rendelkező régiók alakulnak ki: a hidrogének jelentik az elektronban szegényebb, azaz pozitív részeket, míg az oxigén képviseli a vízmolekulák negatív részét (3. ábra).



3. ábra: Két vízmolekula között kialakuló másodlagos kötés (hidrogén híd),- vonalkázással jelölve.

Az ellentétes töltések (pozitív-negatív) egymásra kifejtett vonzása miatt a vízmolekulák között gyenge kötőerővel rendelkező, másodlagos kötések (vagy más néven hidrogén-hidak) jönnek létre. Ezek a kötőerők az egyik vízmolekula hidrogénje és egy másik vízmolekula oxigénje között alakulnak ki (3., 4. ábra). Ezeknek az időbeli dinamikával létrejövő és megszűnő, majd újra kialakuló kötéseknek a léte magyarázza azt, hogy a vízben a molekulák nem random módon helyezkednek el egymás mellett, hanem – hőmérséklettől erősen függő módon - kisebb-nagyobb mértékben rendezettek. A szobahőmérsékletű vízben a molekulák mintegy 70 %-a kapcsolódik össze hidrogénhidakkal. Ez az arány alacsonyabb hőmérsékleten még magasabb. Ez magyarázza a vízre jellemző magas fajhőt/hőkapacitást, a nagy párolgáshőt és a viszonylag magas forráspontot.



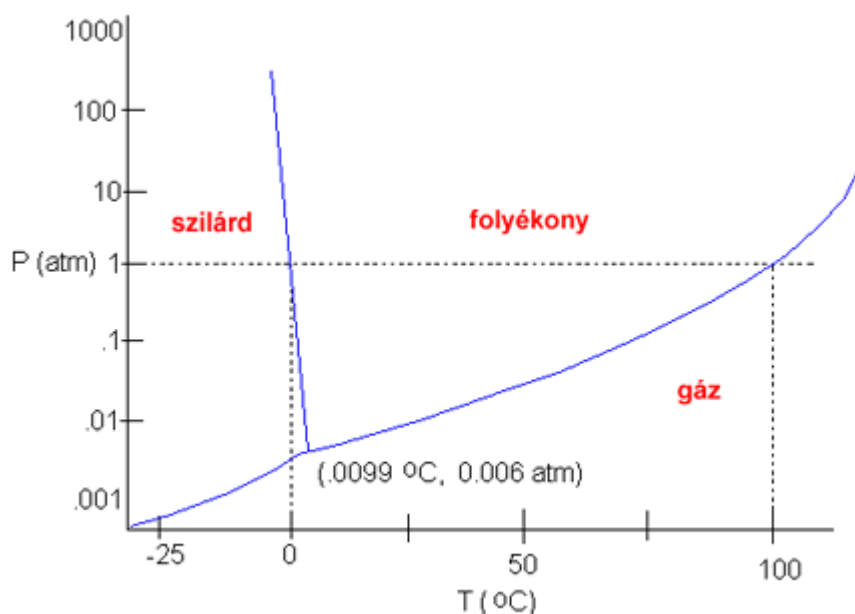
4. ábra: A vízmolekulák hidrogén-hidak kialakulására visszavezethető rendeződése.

A vízmolekula dipólus karakterével magyarázható az is, hogy a víz ideális oldószere a legtöbb sónak. A sók pozitív töltésű kationjait (pl. nátriumion) a vízmolekulák úgy veszik körül, hogy a viszonylag negatív oxigénjükkel fordulnak felé; a rendeződés fordított a negatív töltésű anionok (pl. kloridion) vízburokkal, vagy más néven hidratburokkal, való körbefogása esetén. Az élő szervezetek sejtjeiben jelenlévő víz döntő többsége az ionokat körbevevő ún. hidratburokként, azaz molekulákhoz, ionokhoz kötött formában van jelen, csak mindössze néhány százalék az ún. szabad víz. Ez a víz reakcióközegként és reakciópartnerként is fontos szerepet tölt be.

A mikrohullámú sütőkben megfigyelt jelenség, a víz többi anyaghoz képesti gyors felmelegedése, szintén a vízmolekula dipólus jellegével magyarázható. A mikrohullámú sütő elektromágneses hullámai a vízmolekulákat „töltéseiknél fogva” rezegtetik, forgatják, aminek köszönhetően felmelegedéshez vezető hő generálódik.

Víz, gőz, jég

A „víz” megnevezés általában a szobahőmérsékleten jellemző folyékony állapotra vonatkozik, szilárd halmazállapotban jégnek, légnemű halmazállapotban gőznek nevezik. A víz az egyetlen anyag, amelyik normálkörülmények között mindhárom halmazállapotában előfordulhat. A víz fázisdiagramja szemlélteti azt, hogy különböző nyomás- és hőmérséklet-értékeknél melyik halmazállapotban fordul elő a víz (5. ábra). A fázisdiagram mutatja azt is, hogy légköri nyomáson (azaz 1 atm nyomáson) 0 °C alatt szilárd állapotú, 100 °C fölött gáz halmazállapotú a víz.



5. ábra: A víz fázisdiagramja [11].

Az anyagok sűrűsége, így a vízé is, a hőmérséklettől függ. A víznél - egyedülálló módon - $+4$ $^{\circ}\text{C}$ -on mérhető a legnagyobb sűrűség; azaz egységnyi tömegű víz térfogata ebben az esetben a legkisebb. Ezért úszik a kisebb sűrűségű jég a nagyobb sűrűségű víz tetején, és képes megvédeni a tavakban, folyókban az alatta levő víztömeget és élővilágot a befagyástól, illetve a lehűléstől.

A kémiai értelemben vett víz (H_2O), a desztillált víz, csak vízmolekulákból áll, egyéb vegyületeket nem tartalmaz. A desztillált víz az elektromosságot nem vezeti, szigetelőnek tekinthető. A desztillált víz kémhatása semleges, ennek megfelelően a 0-tól 14-ig tartó pH-skálán $\text{pH}=7$ érték rendelhető hozzá.

Hasznos makro- és mikroelemek a csapvízben



Kémiai értelemben vett tiszta víz – amit csak vízmolekulák alkotnak - a természetben nem található. Bármelyik természetes eredetű víz – így a forrásvizek, az ásványvizek és a csapvizek is - kevesebb vagy nagyobb számú kémiai összetevőt tartalmaznak. A különféle sók kationjai (pl. nátrium, magnézium, vas, cink, molibdén) és anionjai (pl. klorid, hidrogénkarbonát) változatos összetételben találhatók meg a vizekben. Ezek a - vízben oldott állapotban található - sók határozzák meg a víz ízét, élvezeti értékét, pH-ját és keménységét, valamint az esetleges gyógyhatását is.

Egy felnőtt ember évente átlagosan 1000 liter ($=1 \text{ m}^3$) folyadékot iszik meg, és közben nem is gondol arra, hogy ha ez a mennyiség vízből van, akkor szinte észrevétlenül mintegy 1 kg-nyi kőzetnek megfelelő mennyiségű ásványi anyagot is elfogyaszt a vízzel együtt. Ez korántsem jelent problémát, hiszen az elfogyasztott sók, ionok jelentős része a szervezet alapvető működéséhez elengedhetetlenül fontos.

Makroelemek

Az emberi szervezet napi néhány tíz-száz milligrammos (1 gramm = 1000 milligramm) mennyiségtől néhány grammos mennyiségig terjedően igényli az ún. makroelemeket. A vízben – lelőhelytől függően – kisebb-nagyobb mennyiségben megtalálható legfontosabb makroelemek sói/ionjai és ezeknek az emberi szervezetre gyakorolt élettani hatásai a következők:

Nátrium (Na) és kálium (K)

A nátrium és a kálium vízben jól oldódó sók ionjaiként fordul elő az emberi szervezetben, és minden szervben, szövetben megtalálhatók. Míg a káliumionra a sejteken belüli magasabb koncentráció, addig a nátriumionokra a sejteken kívüli térben tapasztalt nagyobb koncentráció jellemző. Mindkettő ion fontos szerepet tölt be a szervezet puffer-rendszereinek a működésében, a szervezet élettani szempontból fontos egyensúlyi pH-értékének a biztosításában. A nátrium és a kálium az idegi, érzékelési folyamatokban is részt vesz, nélkülük az érzékszervek működése is elképzelhetetlen lenne.

Kalcium (Ca)

Az emberi szervezetben található kalcium döntő része – mintegy 97 %-a - a csontokban halmozódik fel. Emellett, a fogzománcban is jelentősebb mennyiségben megtalálhatók a kétértékű kalciumion sói pl. kalcium-fluorid.

A kalcium az összes szövetben, sejtben előfordul. Az idegrendszeri folyamatokban létfontosságú, de a mozgást biztosító izom-összehúzódások, és a vérkeringést fenntartó szívizom-összehúzódások is kalciumionok jelenlétén alapulnak.

Magnézium (Mg)

A magnézium fontos szerepet tölt be számos enzim működésében. Emellett az izomműködést és az idegi folyamatokat is befolyásolja.

Vas (Fe)

A vérben az oxigént a hemoglobint tartalmazó vörösvértestek szállítják. A hemoglobin kulcsfontosságú központi fémionja a vas, aminek a hiányában vashiányos vérszegénység jön létre. A felszívódott vas a szervezetben található létfontosságú molekulák, így a hemoglobin, a mioglobin, illetve különféle enzimek központi alkotó ionjává válik.

Klorid (Cl)

A sejten belüli tartományban a nátrium ellenionja, de a gyomor sósavképzésében, továbbá a testnedvek ozmotikus állapotának kialakításában is jelentősége van.

Foszfor (P)

A csontok és a fogak fontos építőeleme. Fontos a fehérje-, a zsír-, és a szénhidrát-anyagcserében, az energia tárolásában.

Mikroelemek

Az emberi szervezetnek, bár kis mennyiségben, mindössze napi néhány mikrogramm mennyiségben (1 gramm = 1000000 mikrogramm), de feltétlenül szüksége van bizonyos fémekre, az ún. mikroelemekre, vagy más néven nyomelemekre, amik közé tartozik pl. a cink (Zn), a mangán (Mn), a króm (Cr), a nikkel (Ni), a réz (Cu), a szelén (Se), a kobalt (Co) és a molibdén (Mo). Ezek a mikroelemek a szervezet enzim- és hormontermeléséhez, a zavartalan anyagcseréhez és szövetek megújításához szükségesek.

A természetes és a vezetékes vizek is – lelőhelytől, származási helytől függően – más- és más mennyiségekben tartalmazzák a nyomelemeket. Egy pohár víz elfogyasztása nem csupán éltető vízmolekulákkal frissíti fel a szervezetet, hanem nyomelemekkel is ellátja, akár csak egy folyékony „nagy számú nyomelemet tartalmazó étrend-kiegészítő”.

4. táblázat: Az emberi szervezet működéséhez szükséges főbb ásványi anyagok és nyomelemek szervezetbeni szerepe és ajánlott napi átlagos dózisaik.

* A 2008/100/EK irányelv I. melléklete alapján

Alkalmazott mértékegységek és átváltások:

g = gramm

mg = milligramm

µg = mikrogramm

1 g = 1000 mg

1 g = 1000000 µg

1 mg = 1000 µg

Ásványi anyag, nyomelem (vegyjele)	Szervezetbeni szerepe	Felnőtteknek ajánlott napi átlagos dózis *
Cink (Zn)	Immunrendszer erősítése, hám épségének megőrzése, hámképződés és sebgyógyulás serkentése, spermiumok életképességének növelése.	10 mg
Fluor (F)	Fogszuvasodás megelőzése, csontok erősítése.	3,5 mg
Foszfor (P)	Csontok felépítése, energiatermelő	700 mg

	folyamatok	
Jód (I)	Pajzsmirigyhormonok fő alkotórésze, anyagcsere, vérnyomás, növekedés befolyásolása	150 µg
Kalcium (Ca)	Csontok felépítése, ingerületátvitel, izomösszehúzódás, véralvadás	800 mg
Kálium (K)	Folyadékháztartás egyensúlyban tartása	2 g
Kobalt (Co)	B ₁₂ -vitamin alkotórésze, vörösvértestek érési folyamatához szükséges	0,1 µg
Króm (Cr)	Szénhidrát anyagcsere szabályozása, vércukorszint egyensúlyban tartása, inzulin hatásának elősegítése	40 µg
Magnézium (Mg)	Szívizomzat és vázizomzat működése, idegrendszeri funkciók épsége	375 mg
Mangán (Mn)	Szénhidrát- és zsíryanycsere, enzimek működéséhez szükséges, idegrendszer működésének, az izomreflexeknek feltétele a mangán jelenléte	2 mg
Nátrium (Na)	Folyadékháztartás egyensúlyban tartása, vérnyomás-szabályozás	1,5 g
Réz (Cu)	Vérképzési és idegrendszeri funkciók épségének megőrzése, koleszterinszint egyensúlyban tartása	1 mg
Szelén (Se)	Antioxidáns, látásélesség növelése, bőrvédelem, vérrögzépződés gátlása, szívinfarktus és stroke kockázatának csökkentése	55 µg
Vas (Fe)	A vérben található oxigénszállító hemoglobin felépítése	14 mg

Mérgező fémek



A vízben különféle nem kívánatos környezeti hatások pl. ipari-, bányászati- és kohászati szennyezések eredményeként vagy tönkrement vízvezetékekből való kioldódás miatt egyes mérgező anyagok is előfordulhatnak, így pl. ólom (Pb), kadmium (Cd) vagy higany (Hg). Ezek az anyagok már alacsony koncentrációban fogyasztva is tartós egészségkárosodást okozhatnak. Nem véletlen, hogy ezekre a mérgező anyagokra vonatkozóan rendszeresen ellenőrzik a vizeket, hogy a koncentrációjuk ne lépje túl a maximálisan megengedett koncentrációjukra vonatkozóan előírt határértékeket (lásd „Ivóvízminőségi határértékek” alfejezet). Ennek következtében a csapvíz biztonságosan fogyasztható, mert EU-szabványok alapján ellenőrzött és az EU által megszabott határértékek alatt vannak az esetlegesen benne lévő nem kívánatos anyagok koncentrációi.

A vizek pH-ja és keménysége

A víz pH-ja: a desztillált víz pH-ja 7. A természetben előforduló vizek pH-ja azonban ritkán semleges. A bennük lévő makro-és mikroelemektől, oldott gázoktól függően savas vagy lúgos pH-val is rendelkezhetnek; azaz savas pH esetén kisebb, mint 7, lúgos kémhatás esetén nagyobb, mint 7 pH-értékkal jellemezhetők. Míg a tengervíz pH-ja jellemzően a 7,5-8,4-es pH-tartományba esik, addig a savas esőknél 5 alatti pH-értékek mérhetők.

Az ivóvízminőségi határértékek alapján az ivóvíz pH-jának 6,5 és 9,5 közötti kell lenni.

A víz keménységét a benne jelenlévő kalcium és magnézium sók (hidrogénkarbonátok, kloridok, szulfátok, nitrátok) okoznak. Ezek döntő része természetes folyamatok eredményeképpen, a talaj kőzeteiből oldódik be a vízbe kémiai, vagy biológiai folyamatok során. Az vízben jelenlévő ásványi sók az ivóvíz ízét, élvezeti értékét fokozzák.

A víz keménységét számszerűsítve milligramm/liter (mg/l) kalcium-oxid (CaO) koncentrációban, illetve német keménységi fokban (nk, dh) fejezik ki:

Definíció szerint *1 nk az a víz, amelynek 1 literében 10 mg CaO-dal egyenértékű kalcium- és magnéziumsó van oldott állapotban.* Így pl. ha a víz keménysége 100 mg/l CaO, az 10 nk (dh) -nak felel meg.

A vizek keménység szerinti csoportosítása:

- Lágy: 100 CaO mg/liter alatt (10 nk)
- Kemény: 180-300 CaO mg/liter között (18-30 nk)
- Nagyon kemény: 300 CaO mg/liter felett (30 nk)

A vízben található – vízkeménységért felelős - oldott sók szűréssel nem távolíthatók el. Ha ezek túl nagy mennyiségben fordulnak elő, a vizet keménnyé teszik. Bár a vizek fogyasztásakor a keménységet okozó kalcium- és a magnézium-sók általában magas élvezeti értékkel társulnak, jelenlétükben mosáskor nehezebben habzik a mosószeres víz, illetve a vízkő gyorsan „kiül” az elmosogatott edényekre, poharakra, így azok veszítenek csillogásukból. A megoldás a vízlágyítás lehet, amely során csökkenthetik ezeknek a sóknak a koncentrációját.

Az ideális keménység a szakirodalom szerint 100-150 mg/l/CaO, a megengedett határérték 50 és 350 mg/l/CaO. A fogyasztott ivóvíz keménységéről mindenki érdeklődhet a vízszolgáltatójánál, sok esetben az interneten is megtalálhatók a keresett információk.

Számos tanulmány támasztja alá, hogy a túlzottan lágy vízzel ellátott területeken egyes szív- és érrendszeri betegségek gyakorisága nagyobb, mint az ideális keménységű vízzel ellátott területeken. A magas kalcium- és magnézium-koncentrációjú víz tehát bizonyos fokú védelmet nyújt a szív- és érrendszeri betegségekkel szemben.

Tény azonban, hogy a túlságosan nagy keménység kedvez a vesekőképződésnek.

A víz biokémiai és élettani jelentősége

A víz élettani szerepe:

- közeget biztosít valamennyi – az élethez nélkülözhetetlen - biokémiai reakció lezajlásához: a szervezet biokémiai reakciói oldatfázisban zajlanak, azaz egy olyan közegben, ahol az oldószer a víz. A víz számos biokémiai reakcióban aktívan részt is vesz. Nem véletlen, hogy a biokémia tankönyvekben százszámra található reakcióegyenletekben szinte mindig szerepel a víz.
- lehetővé teszi a vérkeringést: a vér mintegy 90-92 %-a víz, ami az érpályában áramolva juttatja el a különféle tápanyagokat, vitaminokat, nyomelemeket és az oxigént a szervezet legtávolabbi sejtjeihez is. A szív ritmikus összehúzódásainak köszönhetően a tápanyagok és oxigén rövid idő alatt jutnak el a test nehezen elérhetőnek tűnő pontjaira is.
- szabályozza a vérnyomást: a vér térfogatának döntő része víz. Az erek telítettsége, a benne lévő folyadék és annak az áramlása által létrehozott egyfajta érfal-feszülés a vérnyomás meghatározója. Amennyiben valaki túl kevés vizet juttat a szervezetébe és/vagy túl sok folyadékot veszít, az erekben lévő folyadék mennyisége olyan mértékben lecsökken, hogy az képtelen ellátni a funkcióját, nem tud elegendő tápanyagot juttatni a létfontosságú szervekhez. Ennek az eredménye szédülés, ájulás, de az állapot tartós fennállása esetén súlyos szervi károsodás is lehet.
- segít az egészséges sav-bázis egyensúly megtartásában: a szervezet minden szervében, szövetében sajátos pH uralkodik. Ennek a fenntartásában, szabályozásában, a vízben oldott különféle sók (pl. karbonát, hidrogénkarbonát) vesznek részt. A megfelelő só-párok által kialakított vizes oldatok, az ún. pufferrendszerek létfontosságúak pl. a vér kémhatásának szűk tartományos belüli szabályozásában.
- részt vesz a tápanyagok szállításában, felszívódásában: a tápanyagok felszívódása vizes közegből (bélnedv) vizes közegbe (vérkeringés) történik. A vízzoldékony vitaminok (pl. B-, C-vitaminok) is vízben oldott formában jutnak el a sejtekhez.
- segíti a bőrt védőfunkciójának ellátásában: a kellőképpen hidratált bőr baktériumokkal és vírusokkal szembeni ellenállóképessége nagyobb, azokra vonatkozó áteresztőképessége kisebb. A kiszáradt bőr amellet, hogy esztétikailag nem szép

látványt nyújt, és feszülő érzéssel, hámlással jár együtt, a különféle kórokozók által is könnyen támadható felületet jelent.

- védi a nyálkahártyákat a kiszáradástól: a nyálkahártyák pl. orrnyálkahártya csak „nedves” állapotban képesek funkcióik betöltésére. Sokak számára ismert a légúti nyálkahártyák kiszáradása által okozott kínzó, száraz köhögés is; amin sok esetben egyszerűen, a belélegzett levegő párásításával, a nyálkahártyák nedvesítésével lehet segíteni.
- elősegíti az ízületek mozgását: a jelentős mennyiségben vizet is tartalmazó ízületi folyadék (idegen szóval a szinoviális folyadék) az „olajozott” mozgás kulcsa. A porc felszínek között található ízületi folyadék egyfajta „kenőanyagként” funkcionál; elősegíti azt, hogy a porc felszínek fájdalommentesen elgördülhessenek egymáson, ahelyett, hogy fájdalommal járó súrlódással történne az ízületek mozgása.
- méregtelenítő funkciót lát el: a szervezet által kiválasztott anyagok pl. a gyógyszerek bomlástermékei jelentős részben vízben oldott (pl. vizelettel, széklettel) formában távoznak a szervezetből. A szervezet fő méregtelenítő szerveként ismert máj egyik feladata az, hogy a szervezetbe jutott idegen anyagokat (pl. vegyszerek, gyógyszerek molekuláit) vízzoldékony formájává alakítsa át. Ez a kulcsa ugyanis annak, hogy a testidegenként felismert anyagok a szervezetből minél hamarabb – a széklettel vagy a vizelettel - eltávolíthatók legyenek. A metabolizmusnak nevezett folyamat során a molekulák olyan kémiai átalakításokon (pl. oxidáció, bizonyos molekulareszekhez kisebb egységek hozzákapcsolása stb.) esnek át, aminek köszönhetően a vízzoldékonyságuk nő.
- szerepet játszik a testhőmérséklet szabályozásában: a hővezetés és a hőszugárzás mellett az izzadás, azaz a szinte kizárólag vízből álló izzadság testfelszínről való elpárologtatása játszik szerepet a szervezet működéséhez szükséges optimális hőmérséklet biztosításában. A víz testfelszínről való elpárolgása jelentős hőelvonással jár, ami lehűti a bőrt [12].

A víz a szervezetben biofizikai-biokémiai szempontból tekintve tehát egyaránt:

- oldószer,
- vivőanyag,
- hőtároló és
- hűtőfolyadék.

Az elfogyasztott víz bejárja az egész szervezetet. A víz felszívódása döntőrészt a vékonybél középső szakaszából történik, de a vékonybél végső szakaszán, illetve a vastagbélben is zajlik még vízfelszívódás. A víz felszívódása ún. passzív diffúzióval történik. Ez a szervezetbe jutott anyagok felszívódásának a legegyszerűbb módja, ami energiát sem igényel. Egyszerűen: a nagyobb koncentrációjú helyről a kisebb koncentrációjú helyre áramlanak az anyag molekulái a sejteket határoló hártyákon keresztül. Jelen esetben a vízfogyasztást követően a vízben gazdag bélcsatornából a vízben szegényebb szövetekbe áramlik a víz. Miután a víz 10-15 perc alatt felszívódik a vérkeringésbe, az egész szervezetben eloszlik, majd a különböző szervekben és szövetekben átmenetileg tárolódik. A szervezeten belüli körforgása során a víz az anyagcseretermékeket „visz magával”, így módon méregtelenítve a szervezetet.

Napi 1400 liter víz folyik át az agyon és mintegy 2000 liter víz mossza át a veséket. Az emberi szervezet azonban igen takarékosan bánik vízkészletével, hiszen a naponta átfolyó 2 köbméternyi vízből mindössze kb. 2,4 litert választ ki.

Az emberi szervezet vízgyensúlya

Annak ellenére, hogy a szervezet víztartalma (felnőtteknél a testtömeg kb. 60 %-a a víz) viszonylag állandó, a szervezetben lévő víz folyamatos cserélődésben van. A szervezetbeni körforgás elsőre egyszerűnek tűnik: a víz italként bejut a szervezetbe és a vizelettel távozik. Az emberi szervezet működése azonban ennél bonyolultabb. A vízháztartást finoman szabályozott idegi és hormonális mechanizmusok irányítják. A szervezet vízkészletének állandóságát döntően a vízkiválasztást/vízvisszatartást széles határok között biztosító veseműködés, illetve a vízfelvételre serkentő szomjúságérzés szabályozza.

Az egészséges ember vízháztartása – vagy vízmérlege - egyensúlyban van, ha a napi vízfelvétel és veszteség mennyisége megegyezik. Ebben az esetben a vízbevitelt és vízleadást szemléltető kétkarú mérleg két serpenyője egyensúlyban van.



A napi vízleadás és vízfelvétel mérlegének mindkét oldalán átlagosan 2,4 liter (tartomány megjelölésekor 2,0 és 2,6 liter közötti mennyiséget adnak meg) víz szerepel: azaz ennyi víz távozik a szervezetből a verejtékezés, a légzés, a kiválasztás és az emésztés folyamán, amit vissza kell pótolni a szervezetbe (5. táblázat). A napi folyadékszükséglet döntő részét víz formájában veszi magához az emberi szervezet; kevesebb, mint a felét pedig a több-kevesebb vizet is tartalmazó szilárd táplálékokkal juttatja be a szervezetébe.

5. táblázat: A felnőtt emberi szervezet vízháztartásának egyensúlya, a vízmérleg – számokban.

Vízfelvétel útja	Felvett átlagos napi vízmennyiség (ml)	Vízvesztesség útja	Leadott átlagos napi vízmennyiség (ml)
Folyékony élelmiszer (ital)	1200	Vizelet	1000-1400
Szilárd élelmiszer	500-1000	Bőrön keresztüli párolgás (verejtékezés nélkül)	500
Oxidációból származó víz	300-400	Légzési pára	300-500
		Széklet	200
Összesen	2000-2600	Összesen	2000-2600

A vízfelvétel útjai

1. A legfontosabb élelmiszer, a víz

A szervezetbe való vízbejuttatás legkézenfekvőbb módja a vízivás. Ideális esetben naponta 1200 ml vizet kellene meginni, akkor is, ha nem történne fizikai munkavégzés, sporttevékenység, és nem lenne meleg vagy forró a kinti hőmérséklet. Ugyanis a munkavégzés és a magas hőmérséklet jelentősen megemelik a napi folyadékszükségletet. Az, hogy milyen életkorban mennyi az ajánlott napi vízbevitel a „Mennyi vizet kell naponta inni” című fejezetben kerül bemutatásra.

2. A szilárd élelmiszerekkel szervezetbe jutó víz

Hajlamosak azt gondolni az emberek, hogy csak az juttat vizet a szervezetbe, ami folyékony; azaz például az ebédkor elfogyasztott leves, vagy a vacsora után megivott kakaó. Meglepő, de minden élelmiszer tartalmaz kisebb-nagyobb mennyiségben vizet, még azok is, amik meglehetősen szilárdnak tűnnek (6. táblázat). A sajtok, kenyérfélék és pékáruk mintegy 30-60 %-a víz! A zöldségek, gyümölcsök, saláták is rengeteg vizet (kb. 85-98 %) tartalmaznak; és éppen ez az, ami a tikkasztó nyári hőségben is jólesővé és a szervezetre nézve jótékony hatásúvá teszi a fogyasztásukat.

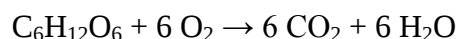
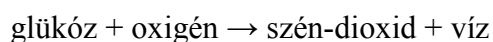
6. táblázat: Néhány élelmiszer átlagos víztartalma (%-ban) [13,14].

Táplálék	Víztartalom (%)
Paradicsom, uborka	98
Görögdinnye	90
Alma, körte	85
Főtt tészta	maximum 85
Fagylalt, jégkrém	minimum 60
Joghurt	75 - 85
Halak, tenger gyümölcsei	65 - 80
Főtt rizs	65 - 70
Sajtok	30 - 60
Kenyérfélék	40
Vaj	18

3. Oxidációból származó víz

A szervezet anyagcsere-folyamatai összetettek. A biokémiai reakciók során a táplálékokkal a szervezetbe jutott zsírok, fehérjék és szénhidrátok építőkövei hasznosulnak. Az említett tápanyagok anyagcseréje során víz is keletkezik a szervezetben.

Érdekes a következő gondolati kísérlet: ha valaki csak (szigorúan vízmentes) szőlőcukrot eszik, akkor a szervezete kémiai reakciók során fog vizet nyerni az elfogyasztott cukorból. A szénhidrátok említett képviselője, a glükóz oxigén jelenlétében való égésének kémiai egyenlete:



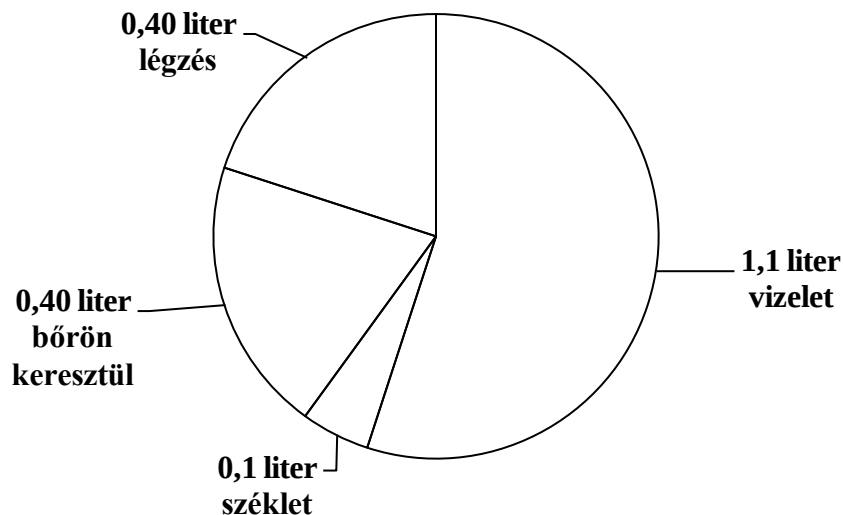
A reakcióegyenlet alapján kiszámolható, hogy 180 g glükóz anyagcserével való elégetése $6 \times 18 = 108$ g víz keletkezéséhez vezet.

A különféle tápanyagok „égetése” során átlagosan a következő mennyiségekben keletkezik víz [15]:

- 100 gramm szénhidrát lebontása 55 ml víz

- 100 gramm zsír lebontása 107 ml víz
- 100 gramm fehérje lebontása 140 ml víz keletkezéséhez vezet.

A vízleadás útjai



6. ábra: Az emberi szervezet átlagos napi vízvesztésének összetevői (a minimális napi 2 liter vízvesztéssel kalkulálva).

1. A vizelettel ürülő víz

Egészséges felnőtt emberek naponta átlagosan 1-2 liter vizeletet ürítenek. A széles tartomány annak következtében alakul ki, hogy számos tényező befolyásolja a képződő vizeletmennyiséget, többek között a folyadékbevitel, az elfogyasztott táplálék, a vesén kívüli folyadékvesztés (pl. fokozott párologtatás, hányás, hasmenés, láz, kivérzés), a vérnyomás és hormonális hatások, az esetlegesen szedett gyógyszerek.

Ha a napi vizeletmennyiség túl sok, vagy túl kevés, az orvosi vizsgálatot és ellátást igénylő állapotot jelent. A napi 2,5 litert meghaladó vizeletmennyiség esetén poliuria, napi 400 ml-nél kevesebbnél oliguria, napi 100 ml alatti vizelettermogatnál anuria áll fenn.

Az óránként termelt vizeletmennyiségek:

- euhidria (normált hidráltság) esetén 50 ml vizelet/óra
- dehidráció (kiszáradás) esetén 15 ml vizelet/óra
- hiperhidráltság (túl sok víz fogyasztása) esetén 600-1000 ml vizelet/óra

A vizelet mintegy 95 %-ban vizet tartalmaz, a fennmaradó 5 %-ot sokféle vegyület teszi ki, amik között szerves anyagok (pl. karbamid, kreatinin, húgysav) és számos ion is megtalálható, de például a szervezetbe jutott gyógyszermolekulák - kisebb-nagyobb mértékben átalakított formában – is jelen vannak a vizeletben.

A vizelet összetételének vizsgálata számos kóros elváltozásra, így betegségekre (pl. gyulladásos folyamat, vesebetegségek, a szervezet kiszáradása) deríthet fényt [9,16,17].

2. A bőrön keresztüli vízvesztés

A bőrön keresztül naponta átlagosan 500 ml folyadékot veszít az ember. Ez nem keverendő össze az izzadással; hiszen a bőrön keresztüli vízvesztés/kipárolgás nem észrevehető, az sem látható „vízcseppekkel”, sem izzadságfoltokkal nem jár.

3. Az izzadás szerepe a vízleadásban

A szervezet vízháztartásának egyensúlyát bemutató táblázat alapján látható, hogy a bőrön keresztüli vízvesztés kategóriája nem foglalja magába az izzadás révén elvesztett vizet. Amennyiben verejtékezés során is történik vízvesztés, akkor annak a pótlásáról a táblázatban bemutatott értékeken felül, „pluszban” kell gondoskodni.

Arisztotelész úgy gondolta, hogy az izzadság és az izzadságcsepp nem más, mint a harmat megjelenése a bőr felületén. Ez a sajátos nézet egészen az 1800-as évekig tartotta magát.

Ma már tudjuk, hogy az Arisztotelész-féle harmatcseppek helyett izzadságmirigyek juttatják a bőr felszínére a vizes cseppeket, ha azok idegi úton jeleket kapnak az agy hőmérsékletszabályozó központjából. Megszületésétől fogva minden ember 2-4 millió izzadságmiriggyel rendelkezik, amik a pubertást követően érik el felnőtt korra jellemző, tökéletes működésüket. Érdekes, hogy azt megelőzően a test mely részein a legintenzívebb az izzadás: a csecsemők például - a hónalj helyett - a kézfejükön tudnak meglehetősen intenzíven izzadni, és vizet veszíteni.

Az, hogy ki mennyit izzad, erősen személyfüggő; amellet, hogy a külső hőmérséklet, a ruházat, az edzettségi szint, az aktuális hidratáltsági állapot és az erő kifejtés is befolyásolja azt. Egy tornateremben körültekintve az tapasztalható, hogy ugyanazon mozgás-tevékenység hatására is szemmel látható eltérések tapasztalhatók a különböző személyek izzadásának mértéke között. Míg edzés során a gyengén izzadók óránként 100-500 ml folyadékot veszítenek, az erős izzadásra hajlamos társaiknál ugyanez az adat az óránkénti 2000 ml-t is elérheti. Tévedés ne essék, nem mindig az izzad erősen, aki nem bírja a terhelést, azaz nincs

„jó kondiban”,- épp ellenkezőleg, gyakran a legjobban edzett atléták izzadnak a legerőteljesebben.

Az izzadás folyamata elengedhetetlen a test hőmérsékletnek szabályozásához. Az izzadás a túlélés kulcsa az őserdőkben, sivatagokban éppúgy, mint az edzőtermekben vagy azokon a munkahelyeken, ahol fizikai munkavégzés folyik, és az izomtevékenység sok hőt termel. Amint a test hőmérséklete néhány tized fokkal meghaladja a fiziológiásnak tekintett 37 °C-ot, az izzadás folyamata automatikus megindul. Megerőltető fizikai munka vagy sporttevékenység esetén az izzadás már azelőtt bekövetkezhet, hogy a szervezet elérte volna az idegrendszeri jelzéshez szükséges kb. 37 °C-os kritikus hőmérsékletet.

Az izzadság bőrfelszínről való elpárolgása hőt von el a szervezettől. Minden egyes liter izzadság kb. 600 kcal energiától (hőtől) szabadítja meg a szervezetet; így módon az izzadás egy rendkívül hatásos hőleadó folyamat. Ez a hőleadás azonban csak akkor érvényesül, ha az izzadságcseppeknek lehetősége van elpárologni, tehát nem törlik le azokat a bőr felszínéről, és nem fedik be „nem lélegző”, műszálas ruházattal.

Az izzadság 99 %-ban víz, emellett számos só ionjait tartalmazza, emiatt sós ízű. Túlnyomó részt nátrium- és kloridionok találhatók benne, a káliumionok mennyisége jóval kisebb. Minden egyes liter izzadsággal kb. 2,6 gramm nátrium-kloridot is veszít a szervezet, ami fél teáskanálnyi konyhasónak felel meg. Téves azt hinni, hogy az izzadság mérgeanyagokat is eltávolít a szervezetből. A „méregtelenítés” nem az izzadságmirigyek feladata [18-22].

4. Párolgás a tüdőn át

Kilégzéssel – észrevétlenül – átlagosan 250-350 ml víz távozik naponta a szervezetből,- akkor is, ha nem történik munkavégzés vagy sporttevékenység. Ez a mennyiség napi viszonylatban 500-600 ml-re nő, ha fizikailag aktív szervezetről van szó, nulla méteres tengerszint feletti magasságban. Amennyiben a munkavégzés nagy magasságokban történik, akkor további kilégzéssel elveszített vízmennyiségekkel kell kalkulálni. 4300 méter tengerszint feletti magasságban – főleg ha a levegő száraz, akkor plusz 200 ml/nap vízvesztés is bekövetkezhet,- pusztán a magasság és a kisebb légnyomás miatt.

5. A széklettel távozó víz

A széklettel távozó víz mennyisége napi mintegy 1 dl. Hasmenéssel járó megbetegedésekben a vízvesztésnek ez az útja jelentősebbé válik; ekkor fokozottan kell ügyelni a pótlásra, azaz a rendszeres vízivásra is. Különösen helytálló ez a kisgyermek és idősek esetén, akik a

vízvesztés bármilyen formájánál fokozottan hajlamosak a kiszáradásra, és a szervezetük adott mértékű vízvesztésére érzékenyebben reagálnak, mint a felnőtt korúak.

A szervezet vízháztartást szabályozó mechanizmusai

A szervezet vízháztartásának az egyensúlyban tartása, azaz a vízkiválasztás mértékének és a szomjúságot okozó folyamatoknak a szabályozása bonyolult hormonális és idegi folyamat.

Mi történik vízhiány esetén?

Amennyiben a szervezet a vérerekben tapasztalható csökkent nyomásból fenyegető vízhiányra „következtet”, akkor az agyban, a hipotalamusz területén található szomjúságközpontot aktiválja. Emellett, az antidiuretikus hormon szintje is megemelkedik a szervezetben, ami a veséket fokozott vízviisszatartása és a kiválasztott vizelet mennyiségének a csökkentésére serkenti.

Az antidiuretikus hormon működését számos egyéb tényező (pl. alkoholfogyasztás, gyógyszerek) is befolyásolhatja. Például az alkoholfogyasztást követően a vérben megjelenő alkohol gátolja az antidiuretikus hormon hatását, azaz vizelet ingert okoz, és fokozott vízvesztést idéz elő.

Mi történik só-túlsúly esetén?

Megtörténhet az is, hogy a vérben található sók koncentrációja túlságosan megnő. Ennek oka lehet a fokozott sófogyasztás éppúgy, mint a csökkent vízbevitel miatt „besűrűsödött”, sókra nézve nagyobb koncentrációjú vér. A szervezet a megfelelő sókoncentráció helyreállítására törekszik, aminek eredményeként többféle folyamat zajlik. Egyrészt a vese nátrium-visszatartása csökken, és több só fog a vizelettel a szervezetből távozni. Másrészt, a környező szövetekből a vérbe áramlik a víz, hogy azt „kihígítsa”, sóban szegényebbé tegye. Emellett, szomjúságérzet alakul ki, ami ivásra sarkall [23].

Az előbbi szabályozó mechanizmusok mellett a szomjúságérzetet a szájnyálkahártya szárazsága is befolyásolja. Tény, hogy egyes gyógyszerek, amik mellékhatásként a nyáleválasztást csökkentik, szomjúságot válthatnak ki. Illetve ismert az is, hogy a szájüregnek már egyetlen korty vízzel való átöblítése is mérsékli a só-többlet által kiváltott szomjúságot. Ez tapasztalható azoknál a kiszáradt egyéneknél vagy betegeknél, akik számára már egyetlen korty víz, amivel a szájukat megnedvesíthetik, hatalmas megkönnyebbülést jelent.

Mitől szűnik meg a szomjúság?

Míg a szomjúságérzet kiváltásának az élettani mechanizmusa jól ismertnek tekinthető, addig kevésbé tisztázott az ivás megállításának a mechanizmusa. Mitől lesz egyszerre csak elég? Nem ismert minden részletében az, hogy minek köszönhetően lesz egy bizonyos elfogyasztott folyadékmennyiség elég, és miért teszi le az - előtte szomjas - ember adott mennyiségű víz megivása után a poharat. Tapasztalat, hogy az emberben a só-túlsúllyal kiváltott vízfelvétel akkor áll meg, ha a szervezet által igényelt víz felét 10-12 perc alatt elfogyasztja az egyén. Mindössze a felét,- mintha „nem tudná”, hogy mennyire van szüksége összesen. A szervezetnek hiányzó vízmennyiség másik felét 20-30 perc alatt issza meg az egyén. Érdekesség, hogy a (kísérleti) állatok pontosan tudják, hogy mennyit kell inniuk. A kutya épp annyi vizet lefetyel egyszerre, amennyi a szervezetének az élettani, egyensúlyi sókoncentráció eléréséhez kell. Egyszerre issza meg azt a mennyiséget, amit a szervezete a vízháztartási egyensúly helyreállításához igényel.

A vízhiányos szervezet

A víz hiányára a szervezet vízhiányos állapotára (dehidráció) sokkal érzékenyebben válaszol a szervezet, mint bármely szilárd étel megvonására. Étél nélkül néhány hétig, akár ötven napig is képes életben maradni az ember, miközben a víz hiánya négy-öt nap alatt halálhoz vezet.

„Amikor a kút kiszárad, megismerjük a víz igazi értékét.”

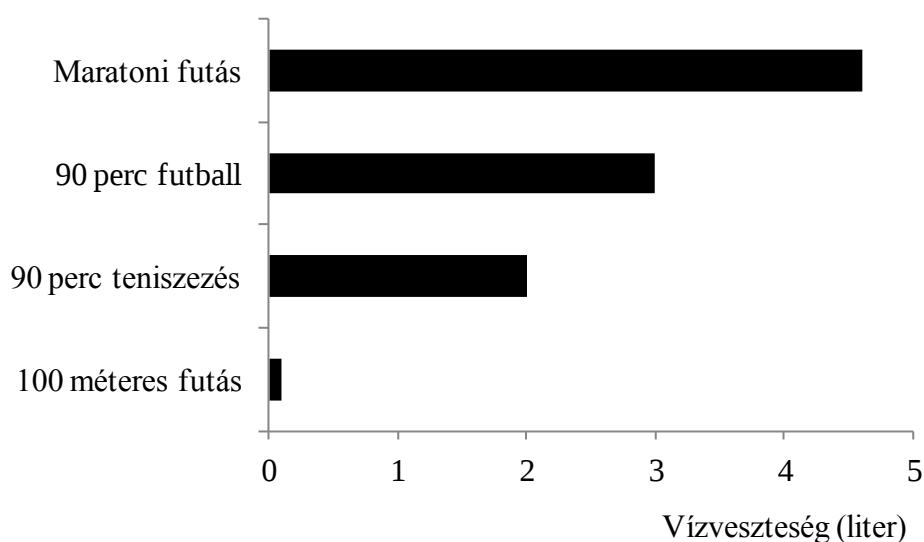
Benjamin Franklin

Mi okozhat kiszáradást?

A dehidráció oka fokozott vízvesztés vagy elégtelen mértékű vízbevitel lehet, illetve gyakran a kettő kombinációja vezet a súlyos állapothoz. Sok esetben átlagosnak tekintett tevékenységek, vagy sportolás is okozhat kiszáradást [18-22].

Mennyi vízveszteséggel járnak a sporttevékenységek? Mennyi az, amit mindenképpen vissza kell pótolni a szervezetnek?

Ki gondolná, hogy 90 perc teniszezés akár kétliternyi vízvesztést is okozhat, és egy végigjátszott futball-meccs három liter vízveszteséggel jár (7. ábra)? Egyértelmű, hogy a sporttevékenységeket követően, vagy ideális esetben még a tevékenység közben, az elvesztett folyadékmennyiséget teljes egészében vissza kell juttatni a szervezetbe.



7. ábra: A különféle sporttevékenységek által okozott vízvesztés mértéke.

A mindennapi fizikai munkavégzésen, sportoláson túl vannak speciális állapotok, betegségek, amik magukban hordozzák a kiszáradás lehetőségét. Ezekben a helyzetekben tudatosan kell az elvesztett folyadékmennyiséget visszapótolni.

Milyen állapotok, betegségek hordozzák magukban a dehidráció veszélyét?

- Hasmenés: ez a banálisnak tűnő megbetegedés a leggyakoribb oka a nagymennyiségű folyadékvesztésnek. Az akut hasmenést általában vírusok, baktériumok vagy protozoonok okozta fertőzés váltja ki. Csecsemőknél és kisgyermekeknél a rotavírus, felnőtteknél a norovírus felelős a virális hasmenések jelentős részéért. Az utazók hasmenése általában bakteriális eredetű, de az ételekben található bakteriális eredetű toxinok is okozhatnak hasmenést. Az akut hasmenésre jellemző, hogy a vékonybél fokozott só- és folyadék-elválasztásával a vastagbél visszaszívó ún. reabszorpciós folyamatai nem tudnak lépést tartani, így napi legalább 3 alkalommal történő székletürítés történik, maximum 14 napon keresztül. Világszerte évente több, mint 4 millió gyermek hal meg hasmenésre visszavezethető kiszáradásban.
- Hányás: a pusztán folyadékvesztés mellett a hányinger és a hányás nehezíti a folyadékpótlást, így veszélyeztetve és esetlegesen felborítva a szervezet vízháztartásának egyensúlyát. Gyakran előfordul, hogy intenzív hányás miatt a betegeket intravénás folyadékpótlásban (infúzióban) kell részesíteni. Gyakori ez a csecsemőknél, a kisgyermekeknél és a terhességi hányás súlyos esetével küzdő várandós nőknél; mivel ők a leginkább veszélyeztetett csoportok a szervezetük kiszáradása szempontjából.
- Izzadás: a szervezet - a hűtésre törekedve - jelentős mennyiségű folyadékvesztésre képes izzadás révén. Az izzadás a magas hőmérsékletű környezetben végzett fizikai munka, sporttevékenység vagy a lázas megbetegedések okozta magas testhőmérséklet miatt alakulhat ki.
- Vesebetegség: bizonyos krónikus vesebetegségek fokozott vizeletürítéssel és vízvesztéssel járnak együtt.
- Cukorbetegség: a diabétesz esetén jellemző magas vércukorszint mellett a vizelet cukorkoncentrációja is magasabb az egészséges emberben jellemző értéknél. Mivel a vizelettel ürülő glükóz – ozmotikus okok miatt - jelentős mennyiségű vizet is „magával visz”, a cukorbetegyeknél gyakran jelentkezik vizelési inger és nagy

menyiségű vizeletet ürítenek. Az elveszett folyadékmennyiség pótlására gondolni kell. Nem véletlen, hogy a cukorbetegség egyik korai, figyelmeztető jele a gyakori szomjúság, és az egészséges emberekhez mérten elfogyasztott sokkal több folyadék lehet.

- Égési sérülés: a bőr - mint az emberi szervezet a jelentős vízvesztéstől védő köpeny – sérülése fokozott vízvesztéshez vezethet. A nagyobb bőrfelületre kiterjedő égési sérülések esetén a folyadékpótlás, általában infúzióval, elengedhetetlen a gyógyulás szempontjából.

Miért káros a dehidráció?

A szervezet első válasza a dehidrációra egyrészt a folyadékbevitel fokozása, amire a szomjúságérzet megjelenése és egyre intenzívebb válása serkent. Másrészt a vízvesztés(ek) minimalizálására törekszik a szervezet, így a vesével való vízkiválasztást csökkenti. Ennek szemmel látható jelei is vannak, a vizelet koncentráltabbá, sötét sárga színűvé válik.

Ahogy a szervezet vízmérlege egyre inkább a veszteségek irányába tendál, egyre több és egyre súlyosabb jele lesz annak, hogy a szervezetnek sürgősen vízre van szüksége.

Mik a szervezet vízhiányának a jelei?

- szájszárazság alakul ki, ami önmagában is ivásra serkentő inger
- a szem könnyfolyadék-termelése csökken, a szem szinte kiszárad
- a vizelet mennyisége csökken, az egyébként világos szalmasárga színe sötétebbé válik, erősebb illatú lesz
- a szellemi és a fizikai teljesítmény csökken
- az izzadás mértéke visszaesik, majd abbamarad
- fájdalmas izomgörcsök léphetnek fel
- a bőr szárazzá válik
- erős, heves szívverés, szívdobogás tapasztalható
- gyengeségérzet, erőtlenség jelentkezik
- zavartság, kóma léphet fel

Ahogy a szervezet egyre nagyobb vízhiánnyal küzd, egyre több kompenzáló reakciót indít el, nem adja fel az életben maradásáért folytatott harcot. Annak érdekében, hogy a vérkeringés ne

omoljon össze, és a vér által szállított tápanyagok és oxigén továbbra is eljussanak a sejtekhez, változások tapasztalhatók a keringési rendszerben. Az erek összehúzódnak és a szívösszehúzódások percenkénti száma, a pulzusszám – ami ideális esetben percenként kb. 72 - megnő. Az összehúzott erekben a dehidráció miatti csökkent vértérfogat is képes egy még elviselhető vérnyomást fenntartani, és a fokozott szív munka gyakrabban pumpál vért az erekbe. A szív egy ideig, a kiszáradás egy bizonyos fokáig még képes fenntartani a szervezet működését. Az 5-7 %-os vízvesztés azonban már egészséges férfiak esetén is szívritmuszavarokat okoz.

A szervezet egyre több szövettől és szervtől vonja meg a vizet, hogy az életfontosságú szervek (agy, szív, tüdő) továbbra is elegendő mennyiségű vízhez juthassanak. Szomjazás esetén a szerveket, szervrendszereket tekintve szinte elsőként az izmokról vonja meg a szervezet a vizet, amire az izmok fokozott ingerlékenységgel válaszolnak. Ez fájdalmas izomgörcsökhöz vezethet. A szervezeten belüli víz-átcsoportosítás, vízelvonás áldozata lesz a bőr is, ami amellet, hogy szárazzá válik, hűvös tapintású is lesz.

A dehidráció tartós fennállásának következményeként az öregedési folyamatok felgyorsulnak, a salakanyagok lerakódása kifejezettebb lesz, vesekő, köszvényes roham alakulhat ki. A vér besűrűsödése miatt a test egyes részei oxigénhiányos állapotba kerülhetnek.

Ha a szervezet kompenzáló mechanizmusai már nem képesek fenntartani a létfontosságú szervek megfelelő mennyiségű vízzel való ellátottságát, akkor a létfontosságú szervek zavara is megjelenik a tünetek között. Zavartság, általános gyengeség, majd kóma és súlyos szervi károsodások léphetnek fel. Ha a szervezet ekkor sem kapja meg az élethez szükséges vizet, bekövetkezik a halál [24].

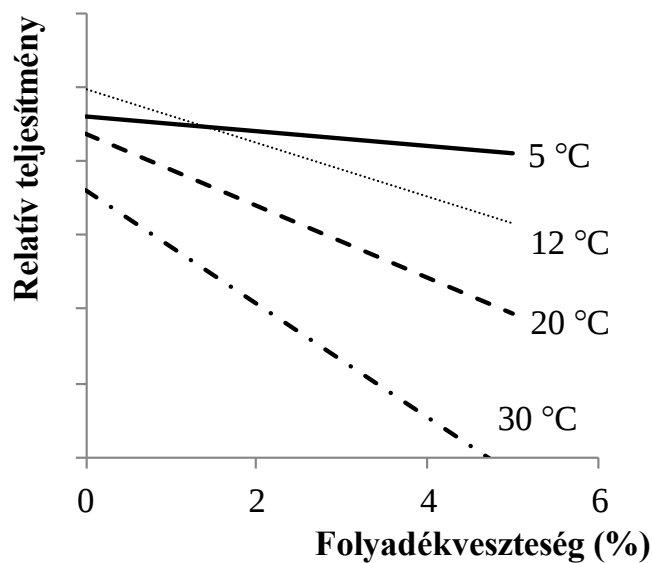
Milyen mértékű vízvesztés életveszélyes?

Jól alátámasztott tény, hogy a dehidráció negatív hatással van az életfunkciókra és a teljesítményre; már akkor is, ha a vízvesztés a szervezet tömegéhez képest viszonylag alacsony, „mindössze” 1-2 % (7. táblázat). Ez az 1-2 % vízmennyiségben kifejezve átlagos tömegű felnőtteknél 0,7-1,4 liter vízvesztésnek felel meg; ilyen fokú vízhiány pedig bárkinél viszonylag könnyen bekövetkezik. Az összehasonlítás kedvéért: ennél az alacsonyként emlegetett 1-2 %-os – de már teljesítménycsökkenéssel járó - vízvesztésnél akkor is nagyobb vízvesztés lép fel, ha valaki átlagos hőmérsékletű környezetben lejátszik egy teniszmecset.

7. táblázat: Az emberi szervezet vízhiányának tünetei különböző mértékű vízvesztés esetén [25].

Vízvesztesség (a testtömeg %-ában)	Tünetek	Vízvesztesség (liter)		
		10 éves gyermeknél (30 kg)	19 éves fiatalnál (60 kg)	50 éves felnőttnél (70 kg)
1 %	• enyhe szomjúságérzet	0,3	0,6	0,7
2 %	• teljesítménycsökkenés • izomgörcsre való hajlam	0,6	1,2	1,4
3-5 %	• száraz bőr • száraz nyálkahártyák • kevés nyál • kis mennyiségű vizelet • izomerő csökkenése • bőr kipirosodása	0,9-1,5	1,8-3,0	2,1-3,5
5-10 %	• pulzusszám növekedés • szédülés • fejfájás • vértérfogat csökkenése	1,5-3,0	3,0-6,0	3,5–7,0
10-kb.15 %	• szellemi zavartság • görcsök • erősen száraz bőr	3,0-4,5	6,0-9,0	7,0-10,5
kb. 15 %	• halál	több, mint 4,5	több, mint 9,0	több, mint 10,5

A környezeti hőmérséklet emelkedése negatív hatást gyakorol a vízhiánynak a szervezet teljesítőképességét egyébként is csökkentő hatására. Míg a 2 %-os folyadékvesztesség 5 °C-os külső hőmérséklet esetén csak minimális teljesítőképesség-csökkenéssel jár, addig ugyanez a mértékű vízhiány egy meleg nyári napon, 30 °C esetén, a teljesítőképesség drasztikus csökkenését hozza magával, felére esik vissza a teljesítmény (8. ábra).



8. ábra: A különböző környezeti hőmérsékleteknél jellemző teljesítőképesség a folyadékvesztés különböző mértékeinél; Coyle alapján [26].

A felnőttekkel összehasonlítva a csecsemők és kisgyermekek sokkal érzékenyebben reagálnak a szervezetük folyadékvesztésére, mint a felnőttek (8. táblázat). Ugyanolyan mértékű folyadékvesztés komolyabb egészséget érintő következményekkel járhat a kicsiknél, mint a felnőtteknél. Bár a csecsemők és kisgyermekek nem tudják azt mondani, hogy folyadékra van szükségük, mégis számos könnyen felismerhető jel utal arra, hogy a gyermeknek mielőbb folyadékot kell adni, különben késő lesz, és már csak az infúziós folyadékpótlás segíthet.

8. táblázat: A csecsemőkori folyadékvesztés különböző mértékei és azok fizikális tünetei [27].

Fizikális tünet	Folyadékvesztés mértéke (a testtömeg %-ában)		
	kevesebb, mint 5 %	5 – 10 %	több, mint 10 %
	Kiszáradás foka		
	Enyhe ☹	Közepes ☹☹	Súlyos ☹☹☹
Általános állapot	Éber, szomjas	Nyugtalan, gyenge	Aluszékony
Nyálkahártyák	Nedves	Száraz	Nagyon száraz

állapota			
Kutacs vonala	Normális	Besüppedt	Mélyen besüppedt
Légzés	Normális	Mély	Mély és szapora
Pulzus	Szapora	Szapora és gyenge	Szapora és kihagyó
Bőr rugalmassága	Normális	Csökkent	Megálló bőrredők
Szemek	Kissé beesett	Beesett, aláárkolt	Mélyen beesett, aláárkolt
Vizelet	Normális mennyiségű	Kevés vizelet	Nincs vizelet

A mi kontinentális éghajlatunkon viszonylag ritkán fordul elő drámai mértékű folyadékvesztés, és abból eredő súlyos, visszafordíthatatlan egészségkárosodás, haláleset. Ennek ellenére a kiszáradás okozta veszélyek ismerete egyértelműen óva intő jel, mert tény, hogy az emberek jelentős része túlságosan kevés folyadékot (vizet) iszik.

Az általános rossz közérzet, a fáradékonyság, az idegesség, a fizikai és szellemi teljesítőképesség-csökkenés és sok más tünet vízhiányra vezethető vissza. Az említett tüneteknél elsőként nem feltétlenül a gyógyszerekhez kell nyúlni, vagy a teljesítményfokozóként hirdetett szereket kell megvásárolni, hanem következetesen életmódot kell változtatni. Ennek a változtatásnak a stressz kezelési technikák elsajátítása mellett legyen szerves része a rendszeres vízfogyasztás! A vízfogyasztásnak köszönhető kedvező hatások szinte azonnal tapasztalhatók. Számos esetben az emberek nem is gondolnak arra, hogy a problémáik egy pohár tiszta víz elfogyasztásával orvosolhatók, és a jó közérzetük kulcsa a rendszeres vízivás.

Vízajtás, salaktalanítás: ki kell űzni a vizet szervezetből?

Napjainkban divatosnak számítanak, és nagy népszerűségnek örvendenek, különösen a nők körében – a fogyással is összefüggésbe hozható, salaktalanító, méregtelenítő kúrák. Számtalan, többé-kevésbé sanyargató praktika található a világhálón, aminek köszönhetően meg lehet szabadulni a „méreganyagoktól”.

Számolni kell azonban azzal, hogy egy drasztikus salaktalanítás, vízajtás a szervezetből nagy mennyiségű sót és nyomelemeket is eltávolít, ami kifejezetten káros hatású lehet. A vízajtókkal többek között nátrium, kálium, kalcium, magnézium is távozik a szervezetből, illetve nyomelemek is ürülnek a vizelettel.

Mindenkinek meg kell gondolnia azt, hogy érdemes-e évente egy-egy alkalommal drasztikus salaktalanításba fogni, vagy inkább egész évben figyel arra, hogy egészségesen táplálkozzon, mozogjon és bőséges mennyiségben tiszta vizet fogyasszon,- és ekkor nincs szükség salaktalanításra.

Salaktalanításról lévén szó, leggyakrabban a vízajtó hatású növények teáit vetik latba a siker érdekében.

Vízajtó hatású gyógynövények

- csalán (*Urtica dioica*) levele, gyökere
- kukorica (*Zea mays*) bajusza
- mezei zsurló (*Equisetum arvense*) hajtása
- aranyvesszőfü (*Solidago virga aurea*) virágos hajtása
- gyermekláncfü (*Taraxacum officinale*), más néven pitypang, különböző részei
- tarackbúza (*Agropyron repens*) gyökértörzse
- nyírfá (*Betula pendula*) levele

Vannak esetek, amikor szigorúan el kell zárkozni a vízajtástól, ez pedig a várandósság és a szoptatás időszaka.

Várandósság alatt a szervezet vízháztartásának egy esetleges vízajtással való felborítása veszélyt hordoz magában, hiszen a magzatvíz vízterét is érinthetik a teljes női szervezetet érő változások.

Ismert, hogy szoptatás alatt az anya nyomelemek, ásványi anyagok iránti igénye mintegy 30-50 %-kal emelkedik a felnőtt, nem szoptató nők napi szükségletéhez képest. Ennek fényében érthető, hogy szoptatás alatt sokkal inkább a fokozott bevitelre, semmint a szervezetben lévő raktárak salaktalanításnak nevezett vízajtással való kiürítésére kell koncentrálni.

A várandós nők és szoptató anyák ne igyanak vízajtó hatású teákat, ne használjanak vízajtó hatású növényeket,- sem önmagukban, sem különféle tea-kombinációkban!

Mennyi vizet kell naponta inni?

Németországban és sok más nyugat-európai országban valóságos kultúrája van a vízivásnak, és ezt erősen támogatja az is, amit a televízióban, rádióban hall az ember, és amit az újságokban olvas: „A víz egészségessé tesz, a víz széppé varázsol, a víz a fittség kulcsa”. Valóban, Németországban sok embert látni, amint úgy sétál, hogy egy flakon víz van a kezében, vagy úgy ül a munkahelyén az íróasztalánál, hogy egy palack víz van előtte, és úgy neveli a gyermekét is, hogy neki is mindig legyen a keze ügyében legalább egy pohár víz.

Budapesten sétálgatva és az embereket figyelve, különösen nyáron, meg lehet állapítani, hogy ki a külföldi,- nekik gyakrabban van a kezükben egy flakon tiszta víz, mint a honfitársainknak.

Az elfogyasztott víz mennyisége mellett a vízfogyasztás egyenletességére is ügyelni kell. Nem előnyös az, ha például valaki a munkahelyén egész nap nem vagy alig iszik, este pedig hazaérve, és alaposan megszomjazva, több liternyi vizet iszik meg egyszerre. Találó az összehasonlítás a tevével: míg a teve – a sivatagi körülményekhez alkalmazkodva – képes a vizet több-kevesebb ideig elraktározni, addig az emberi szervezetnek ilyen víztároló-funkciója nincs. Az ember egy esetleges „vízfogyasztás-mentes” periódusra nem tud úgy felkészülni, hogy előtte jól teleissza magát vízzel. Emiatt a folyamatos vízfelvételre figyelmet kell fordítani.

Milyen kortól kezdve lehet vizet adni a csecsemőknek, gyermekeknek? Milyen vizet és mennyit?

Ihat-e/ igyon-e vizet a csecsemő?

A csecsemők egészséges növekedését és fejlődését szem előtt tartó Egészségügyi Világszervezet (WHO) ajánlásainak megfelelően az első hat hónapban a csecsemő kizárólagos anyatejes táplálása javasolt. Ezt követően adekvát tápértékű és biztonságos, a csecsemő korának megfelelő hozzátáplálás mellett két éves korig ajánlott a szoptatás folytatása.

Állandó kérdés, hogy az anyatej mellé kell-e egyéb folyadékot adni a csecsemőknek. Az anyatej egyben étele és itala a kizárólagosan anyatejjel táplált csecsemőknek. Az anyatej víztartalma megfelelő, így kizárólagos anyatejes táplálás esetén a csecsemő nem szomjazik, kizárólagos szoptatás mellett egyéb folyadék (tea, víz) itatására nincs szükség. Hazánkban a

javaslat általában a következő: kizárólagos szoptatás mellett csak a nyári hőségben, a csecsemők izzadás miatti fokozott folyadékvesztése esetén javasolt a folyadék adása.

Az „adni plusz folyadékot az anyatej mellett vagy sem” kérdés külföldön is foglalkoztatja az orvosokat/anyukákat. Egy vizsgálat során 40 perui, kizárólag anyatejjel táplált csecsemő hidráltási állapotát vizsgálták. Megmérték azt, hogy mennyi anyatejet ittak, mennyi vizeletet ürítettek és annak milyen volt a sűrűsége, azaz mennyire koncentrált vizelet volt. A vizsgálat során a külső hőmérséklet viszonylag magas, 26 és 33 °C közötti volt, és ez 49 és 96 % közötti páratartalommal társult. Megállapították, hogy a viszonylag nagy meleg ellenére a kizárólagos anyatejes táplálás elegendő a megfelelő hidráltási állapot fenntartásához, nem száradnak ki az újszülöttek és a csecsemők.

Az anyatej mellé kapott folyadék ideális esetben tiszta, szénsavmentes víz. A tiszta víznél nem jobb választás a tea sem, főleg nem akkor, ha mesterséges adalékanyagokat tartalmazó granulátumokból készülő instant teáról van szó, vagy a szülők/nagyszülők ízlése szerinti (túl)cukrozott teákról. A teákkal szemben a víz favorizálása nem véletlen; a tiszta víz kitűnő szomjoltó tulajdonságú, nem okoz fogszuvasodást a tejfogaknál vagy a még ki sem bújó fogaknál. Napjaink ízekkel, illatokkal „felturbózott” étel- és italkínálatában kifejezetten előnyös, ha a gyermekek nem szoknak hozzá már kiskorukban ahhoz, hogy mindennek íze, színe, illata van; ez segíti a későbbi egészséges táplálkozási szokások kialakítását. A teához, gyümölcslevekhez szokott csecsemőket nehéz az íztelen, ugyanakkor értékes vízre visszazoktatni, ez csak fokozatosan, hosszú idő alatt, egyre hígabb teák, illetve gyümölcslevek alkalmazásával érhető el.

A hatodik hónap táján megkezdett hozzátáplálással a csecsemők tápláléka szilárdabbá válik, és étkezéseket követően szomjúság jelentkezik a kicsiknél. Már ekkor kínálni kell a csecsemőket étkezéseket követően és étkezések között is vízzel. Korán rá kell szoktatni a csecsemőket/kisgyermekeket a rendszeres vízivásra, mivel általában az a tapasztalat, hogy a gyermekek - éppúgy, mint a felnőttek is-, kevesebbet isznak a kelleténél, ami a vesét megterheli.

A vizek magas nitrát-tartalma miatt a csecsemőkben esetlegesen kialakuló ún. „kék csecsemő szindróma”, vagy latinul methemoglobinémia réme sok anyukának okoz aggodalmat. Megnyugtató tudni, hogy nem szükséges a csecsemőknek külön számukra készült, előre csomagolt speciális vizeket vásárolni abban az esetben, ha a lakásokban/házakban vezetékes ivóvizet fogyasztanak. A szülők nyugodtan adhatják kisbabájuknak a csapvizet, mivel a szolgáltató vízmű és az ÁNTSZ is rendszeresen vizsgálja az ivóvíz minőségét, abban a nitrát

tartalom nem magasabb a megengedettnél (50 mg/liter). Probléma csak ott adódhat, ahol saját fűrt, illetve ázott kútból nyerik a vizet, amit nem ellenőriztetnek rendszeresen. Ilyen esetben értelemszerűen nem szabad a csecsemőnek a bizonytalan összetételű vízből adni [28].

Mennyi vizet igyon a kisgyermek?

Nem lehet elég korán elkezdni egészségesen élni. Annak érdekében, hogy a felnövő kisgyermekek felnőttkorukban a szénsavas, ízesített, aromás italok helyett a tiszta csapvizet válasszák, már csecsemőkorban el kell kezdeni a helyes vízivási szokásra való nevelést.

Praktikus dolog, ha már a pohárra szoktatás időszakát megelőzően a kisgyermekeknek csőrös itatót vagy egyéb olyan vízadagolásra alkalmas eszközt vásárolnak, ami mindig a közelében lehet, és amiből önállóan is tud inni a gyermek,- anélkül, hogy magára öntené a benne lévő vizet. Szem előtt kell azonban tartani, hogy a gyermekek a játék hevében sokszor a saját szomjúságukról is megfeledkeznek, ezért a szülőknek rendszeresen kínálniuk kell őket vízzel.

Korosztálytól függően a napi vízigény különböző. Az életkor mellett az elfogyasztott táplálék jellege, a fizikai aktivitás és a külső hőmérséklet is befolyásolja a napi folyadék-szükségletet. A következő adatok tájékoztató jellegűek:

- 1 éveseknél: kb. 600 - 1000 ml = 6 dl – 1 liter/nap
- 2-3 éveseknél: kb. 700 – 1000 ml = 7 dl - 1 liter/nap
- 4-5 éveseknél: kb. 800 – 1100 ml = 8 dl – 1,1 liter/nap [9]

Mennyi a felnőttek vízszükséglete?

A kamaszok és a felnőttek napi vízigénye – átlagos hőmérsékleti viszonyok és átlagos fizikai aktivitás közepette – körülbelül megegyező. Napi mintegy 2200-2700 ml víz fogyasztása javasolt a 14 év fölötti kamaszoknál és a felnőtteknél.

A naponta igényelt vízmennyiséget egyesek a testtömeg alapján határozzák meg: felnőtteknél testtömegkilogrammonként 30-40 ml víz fogyasztása javasolt. Ez egy 70 kilogrammos személynél naponta 2100-2800 ml víznek felel meg. Ez az érték minimumnak tekinthető abból a szempontból, hogy a környezet hőmérséklete, valamint a fizikai aktivitás függvényében ez az érték tovább emelkedhet. Meleg környezetben végzett (fizikai) munka (pl. kazánház, nagyüzemi konyha, üvegipar) alkalmával rendszeres időközönként, „védőitalként” kell a vizet fogyasztani.

Mennyi vizet igyanak a kismamák és szoptató anyák?

Alkattól, táplálkozástól, éghajlattól, fizikai tevékenységtől függően a gyermeket váró és szoptató nők vízigénye nagy eltéréseket mutathat. Tény azonban, hogy mind a várandósság, mind a szoptatás ténye megnöveli a napi folyadékszükségletet. Az EFSA szakvéleménye alapján várandósság alatt átlagosan napi 300 ml-lel, a szoptatás időszakában körülbelül 700 ml-lel kell megnövelni a felnőtt nőkre megadott napi vízfogyasztási értékeket. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) szakvéleménye alapján várandósság és szoptatás alatt a nőknek naponta 4800 ml, illetve 3300 ml folyadékbevitelre van szüksége [9].

Miért nem isznak elegendő vizet az idősek?

Amellett, hogy ideális esetben a felnőttek tudatosan ügyelnek arra, hogy mennyi vizet isznak, nem szabad megfeledkezniük arról sem, hogy - a gyermekek mellett - az idős emberek vízfogyasztását is szem előtt tartsák. Az idősekre jellemző, a vízivást negatívan befolyásoló jelenség az, hogy a kor előrehaladtával a szomjúság egyre kevésbé intenzíven jelentkezik náluk. Más szóval: minél idősebb valaki, annál rosszabbul működik a szomjúságközpontja. Ha a szomjúság mint késztetés nem működik, akkor az idősek hajlamosak megfedkezni arról, hogy rendszeresen, elegendő mennyiségű vizet igyanak.

Az idős korban - különösen a nőknél - gyakori inkontinencia általában tovább ront a helyzeten. Az idős betegek szándékosan nem isznak, mert nem mernek inni, nehogy a kellemetlen inkontinens tünetekkel még gyakrabban kelljen szembesülniük.

Sajnos, nem ritka, hogy az idősek a kiszáradás tüneteivel kerülnek orvoshoz, kórházba, és csak akkor döbbenek rá ők maguk és a rokonok is, hogy milyen banális hiba okozta a tüneteket.

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) szakvéleménye

Az Európai Bizottságtól érkezett kérés alapján az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) összehívott egy huszonegy táplálkozási és egészségügyi szakértőből álló bizottságot, hogy tudományos véleményt fogalmazzanak meg a víz dietetikai referencia-értékeiről. A 138 cikkben alapuló tudományos összegzést 2010. március 26-án hozta nyilvánosságra az EFSA *Diétás Termékek, Táplálkozás és Allergia Bizottsága* (9. táblázat) [9].

9. táblázat: Az EFSA által a különféle korúaknak ajánlott napi vízbeviteli értékek. Fontos megjegyezni, hogy ezek az értékek átlagos környezeti hőmérséklet és átlagos fizikai aktivitási szint mellett érvényesek. Extrém hőmérsékleti körülmények, illetve extrém fizikai erőfeszítés esetén a vízvesztés akár 8 liter is lehet naponta, és ezt figyelembe véve kell a vizet visszapótolni.

Népességcsoport	Férfiak	Nők
	Ajánlott vízbevitel (ml/kg/nap)	
6 hónapnál fiatalabbak	100-190	
	Ajánlott vízbevitel (ml/nap)	
6-12 hónap	800-1000	
1-2 éves	1100-1200	
2-3 éves	1300	
4-8 éves	1600	
9-13 éves	2100	1900
14-74 éves	2500	
75 év fölött	2500	2000

Lehet túl sok a vízből? - a vízmérgezésről

Kell-e félni attól, hogy valaki túl sok vizet iszik, és ebből valamilyen egészségi problémája származik? Hol van az a határ, amikor a jóból is megárt a sok?

Az elfogyasztott vizet, amennyiben az feleslegben van a szervezetben, hormonális és idegi szabályozások segítségével a vesén keresztül igyekszik eltávolítani az emberi szervezet. A vese óránként maximum 0,7-1,0 liternyi vizeletet képes kiválasztani, így maximum ekkora folyadékbevitellel tud lépést tartani. Ennek értelmében azt lehet mondani, hogy átlagos hőmérsékleti viszonyok között, átlagos fizikai tevékenység mellett napi kb. 10 liter folyadéknál lehet meghúzni a határt. Pontos érték megadása az egyéni és a környezeti faktorok ismerete nélkül nem lehetséges. Logikusan gondolkodva belátható, hogy aki egészséges (például nem cukorbeteg, ami fokozott szomjúsággal és folyadék-kiválasztással jellemezhető), nem végez megerőltető fizikai munkát vagy sportot, és nem extrém melegben tartózkodik, akkor csekély az esély rá, hogy az irányzámként megadott körülbelül 10 liter víznél többet igyon meg. Az ún. vízmérgezés esélye tehát elhanyagolhatóan kicsi.

A túl sok víz a vesebetegekre nézve hordoz magában kockázatot, akiknek a csökkent veseműködése nem biztos, hogy lépést tud tartani a szélsőségesen magas megivott vízmennyiségek kiválasztásával.

Egészségeseknél „ivóversenyek” eredményként fordulhat elő túlivás (nem az alkoholos italokra gondolva), aminek következményeként a keringésbe jutó plusz vízmennyiség a vér só-koncentrációját fogja csökkenteni. Esetükben a vesék képtelenek olyan ütemben kiválasztani a nagy mennyiségű vizet, ahogy annak a felvétele történik, így az a sejtekbe áramlik. Egy bizonyos só-koncentráció alatt/vízmennyiség felett az állapot kritikussá válhat, ami izomgyengeséggel, epilepsziászerű rohamokkal, eszméletvesztéssel, kómával és súlyos esetben halálhoz vezető agyödémával is járhat [29,30].

A testet és lelket felüdítő, gyógyító víz



A tiszta víz rendszeres fogyasztására kiemelt figyelmet kell fordítani, hiszen ez az egészség megőrzésének az alapja. Hazánkban ennek még nincs kialakult kultúrája, miközben Nyugat-Európa több országában láthatók az utcákon is vizes palackkal sétáló helybeliek, a kutaknál ivó emberek.

Az emberi egészség meghatározó eleme a folyadékfogyasztás és azon belül kiemelten az, hogy mennyi vizet iszik meg valaki naponta. A megfelelő mennyiségű folyadék elfogyasztása azonnal érezhető hatásaként javítja a közérzetet, emellett, fokozza a szervezet ellenálló képességét és számos betegség kezelésében, megelőzésében szerepet játszik.

A tiszta víz üdítő hatású, és sok esetben a rosszullét is elmúlik egy pohár víztől; igaz ez az alacsony vérnyomás, szédülés esetén, vízajtót szedő betegeknél, de a fejfájások jelentős részében is „orvosság” lehet a tiszta víz. Ellenben a cukrozott, fogszuvasodást okozó italokkal a tiszta víz hatásos szomjoltó, és nem utolsó szempont, hogy kedvező áron bárki számára elérhető [12].

A víz a jobb szellemi és fizikai teljesítmény titka

Ismert, hogy már minimális vízhiány is a fizikai és a szellemi teljesítőképesség érezhető jelentős hanyatlásával jár. A testtömeg 1-2 %-ának megfelelő mennyiségű víz elvesztése (bármilyen vízleadási úton keresztül) mind a fizikai, mind a szellemi teljesítőképesség romlását vonja maga után.

Akinek fizikai munkát kell végeznie, célszerű, ha „csapközelben” tartózkodik vagy tart maga mellett egy flakon vizet. A megfelelő folyadék-ellátottság – a kiszáradási tünetek megelőzése mellett - javítja az ízületek és izmok működését, így kisebb az esélye az izomgörcsök és rándulások kialakulásának. A hatékony izommunka és az energikusság kulcsa a vízfogyasztás.

Akinek koncentrálni, memorizálni, tanulni kell, illetve hosszú időn át meg kell őriznie az éberségét, annak is rendszeresen kell vizet inni. Ez kiemelten fontos még akkor is, ha valaki „csak” ülőmunkát végez, például tanul vagy a munkahelyén ül a számítógép előtt, és úgy véli, hogy nem veszít jelentősebb mennyiségű vizet. A szellemi frissességhez szükség van a vízre.

A víz természetes gyógyszer alacsony vérnyomásra

Vérnyomásnál 120/80 Hgmm a célérték, az attól való eltérés azonban nem ritka. Sokan úgy vélik, hogy az alacsony vérnyomás (hipotónia) egyfajta életbiztosítás. Valóban igaz: a kevésbé igénybe vett, alig feszülő erek ritkábban vezetnek szívinfarktushoz, agyvérzéshez. Azonban a túlságosan alacsony, 95/65 Hgmm-nél alacsonyabb vérnyomás kellemetlen tünetekkel jár. Ami érezhető, az a gyengeség, álmoság, fáradtságérzet és szédülés. Ez utóbbi leginkább hirtelen felkelést, ülésből vagy guggolásból történő gyors felállást követően alakul ki. Akár ájulást is okozhat az alacsony vérnyomás. Hideg végtagok, meleg időben is hűvös tapintású kezek és lábak is előfordulhatnak, ezek a tünetek szintén a kevesebb átáramlott vérmennyiségre vezethetők vissza. Az agy elégtelen vérellátása látászavarokat (elsötétedés, vibrálás, kettős látás) okozhat. A légzés is érintett lehet, egymást gyorsan követő légvételek jellemzőek a hipotóniásoknál.

Mi javasolható a hipotónia kezelésére? Mindenekelőtt rendszeres folyadékfogyasztás és bőséges mennyiségű víz, ami az ereket feltölti, és azokban a (vér)nyomást növeli. Náluk akár napi három liter víz elfogyasztása is indokolt lehet. Különösen igaz mindez akkor, ha a külső hőmérséklet magas, és belső idegi és hormonális tényezők mellett a nyári hőség is tágitólag hat az erekre, csökkenti a vérnyomást.

A víz segíthet fejfájás, migrén esetén

Sok esetben egy pohár vízzel gyógyítható a fejfájás, nem szükséges azonnal gyógyszerekhez fordulni. A víz segít enyhíteni a dehidratáció által okozott – esetleg szédüléssel is társuló - fejfájást. Fontos tudni, hogy a dehidratáció mellett még számos oka lehet a fejfájásnak; ilyen például a migrén, ami sok embernél vissza-visszatérő problémát jelent. Számos tényező tehető felelőssé a migrénes rohamok kiváltásáért: bizonyos ételek fogyasztása, zajok jelenléte, de akár a kismértékű vízfogyasztás, a dehidráció is okozhat migrénes fejfájást. Ennek a megelőzése céljából jó, ha mindig a keze ügyében van a migrénre hajlamos betegeknek egy-

egy pohár tiszta, hideg víz (kialakult rohamnál a hideg vizes mosakodás is jótékony lehet) [31].

Az emésztést elősegítő víz

A víz javítja az emésztést, lazítja a béltartalmat és gátolja a székrekedés kialakulását. Különösen fontos a megfelelő mértékű vízfogyasztásra ügyelni annak, aki ülőmunkát végez, és emiatt hajlamos a székrekedésre.

A víz segít a szervezet méregtelenítésében

A víz segíti a különféle káros anyagok kiürítését a szervezetből. Elegendő arra gondolni, hogy a gyógyszerekből keletkezett bomlástermékek jelentős része a vizelettel ürül ki a szervezetből.

A vízivás támogatja a fogyókúrát

Aki fogyókúrázik, általában megvonja magától az ételleket, vagy azok bizonyos csoportját. Bármennyire is elszántan fogyókúrázik valaki, sokszor nehezen tud megküzdeni a fel-fellángoló étvágyával. Ilyenkor segítség lehet egy-egy pohár tiszta víz elfogyasztása, ami azonnal teltségérzetet okoz a gyomorban, és csökkenti az étvágyat.

Emellett jó tudni, hogy fogyni is csak vízivással lehet!

Biokémiai és élettani oka is van annak, hogy a fogyókúrák alatt több vizet kell inni, mint egyébként. Annak ismeretében, hogy az elfogyasztott szilárd táplálékok biokémiai reakciókkal történő elégetése során víz is keletkezik, nyilvánvaló, hogy amennyiben nem jut be (elegendő) szénhidrát, zsír, illetve fehérje a szervezetbe, akkor (elegendő) oxidációs víz sem keletkezik, és vízhiány alakulhat ki. Az oxidációs víz csökkent mennyisége a vízháztartási mérleg egyensúlyának a felborulását okozhatja, ha egyéb módon – vízivással - nem jut be a szervezetbe az oxidációs folyamatok révén „kieső” víz.

Nem véletlen, hogy fogyókúrák alkalmával vagy bizonyos betegségek (pl. csökkent étvágygal, hányással járó betegségek) esetén, amikor nem tud megfelelően táplálkozni a beteg, akkor naponta mintegy 1 literrel több vizet kell meginni; azaz az evés helyett is inni kell! [32]

A víz szerepe a vesekő és a húgyúti fertőzések megelőzésében

A krónikusan alacsony folyadékbevitel vagy a hosszabb időn át fennálló negatív vízmérleg vesekő kialakulását segíti elő. Európában és az Amerikai Egyesült Államokban a lakosság kb. 8-15 %-át érinti valamilyen mértékben a vesekő. Ugyanez az arány Szaúd-Arábiában, a száraz és meleg éghajlat miatt, kb. 20 %. A veseköves múlttal rendelkező betegeknél megelőzés céljából olyan mértékű napi folyadékbevitelt javasolnak, ami napi 2-2,5 liter vizelet képződéséhez vezet (miközben átlagosan 1000-1400 ml vizeletet ürít az egészséges szervezet naponta). Ebből ki lehet következtetni, hogy a vesekőre hajlamos egyéneknek legalább napi egy liter folyadékkal többet kell inni, mint a vesekőtől nem veszélyeztetett embereknek.

Borghi és mtsai. tanulmánya 199 veseköves beteg öt éven át tartó megfigyelését összegezte. Azoknál a betegeknél, akiknél a napi folyadékfogyasztás rendszeresen bőséges volt (napi 2 liternyi vizelet képződött átlagosan) a vesekő kiújulásának az esélye csak 12 % volt, szemben azokkal a betegekkal, akik kevesebb folyadékot fogyasztottak; náluk a vesekő az esetek 27 %-ában alakult ki újra.

A túl kevés folyadékfogyasztás, a kismértékű, de szinte folyamatos dehidráció növeli a fertőzések veszélyét. Ez különösen jellemző a húgyúti fertőzések előfordulási gyakoriságát tekintve. Tanulmányok igazolják, hogy ritkábban fordul elő húgyúti fertőzés azoknál, akik bőséges mennyiségű folyadékot isznak.

Már kialakult felfázás (hólyaghurut) során is kiemelt figyelmet kell fordítani a bőséges folyadékfogyasztásra, ami a veséket és a húgyhólyagot „átmossa”. Bár a vizeletürítés hólyaghurut esetén kellemetlen és fájdalmas, semmiképpen nem szabad a vizeletet visszatartani, vagy az esetleges vizeletürítést megelőzendő kevesebb folyadékot inni! [33,34]

A víz szerepe a köszvény kezelésében

Az általában túl sok vörös hús-, belsőség- és alkoholfogyasztással társuló köszvény húgysavas sók, húgysavkristályok szövetekben - főként ízületekben - való lerakódásával jár együtt. Az ízületi gyulladásokkal jellemezhető, rohamokban jelentkező köszvényes fájdalom igen heves. A betegség visszatértenek megakadályozásához, a rohamok elkerüléséhez sokszor az is elegendő, ha néhány étrendi megszorítás mellett a beteg sok folyadékot/vizet iszik,- miközben kerül az alkoholfogyasztást.

A vízivás – hatásos kezelés napégés, napszúrás esetén

Nyári, meleg időben – legyen szó akár felnőttekről, akár gyermekekről vagy idősekről, a szervezet vízigénye mindenkinél fokozott. Hőségriadók esetén meggondolandó, hogy ki cseréli fel a tűző naptól védő épületek nyújtotta enyhülést az utca, a szabad tér forróságára. Ilyen forró napokon különösen lényeges, hogy mindenki vigyen magával vizet, bárhová megy is, és abból minél gyakrabban igyon, illetve használja külsőleg is (pl. nedves törölközőként a nyakára, fejére téve).

Már kialakult napszúrás, napégés esetén – az esetleg szükséges egyéb kezelések mellett - a bőséges folyadékfogyasztásra figyelmet kell fordítani.

A víz mint a szépség és fittség forrása

A víz szerepe a bőr egészségének, szépségének biztosításában

Mindenki tudja, hogy a legfinomabb, legpuhább, legselymesebb bőr a csecsemőké. Nem véletlenül, hiszen annak a víztartalma a legmagasabb. Az évek múltával a bőr veszít víztartalmából, és vele együtt tűnik el a rugalmassága, hamvassága. Megereszkedetté, ráncossá válik. A külső hatások is rajta hagyják a nyomukat a bőrön: a mértéktelen napozás jelentette magas ultraibolya (UV)-dózis, a szoláriumok UV-sugárzása, a bőrt érő vegyszerek mind-mind az öregedési folyamatot mozdítják elő. A folyamat vissza ugyan nem fordítható, de a bőr csökkenő víztartalmának rendszeres visszapótlásával sokat lehet tenni azért, hogy a bőr sokáig megőrizze fiatalosságát.

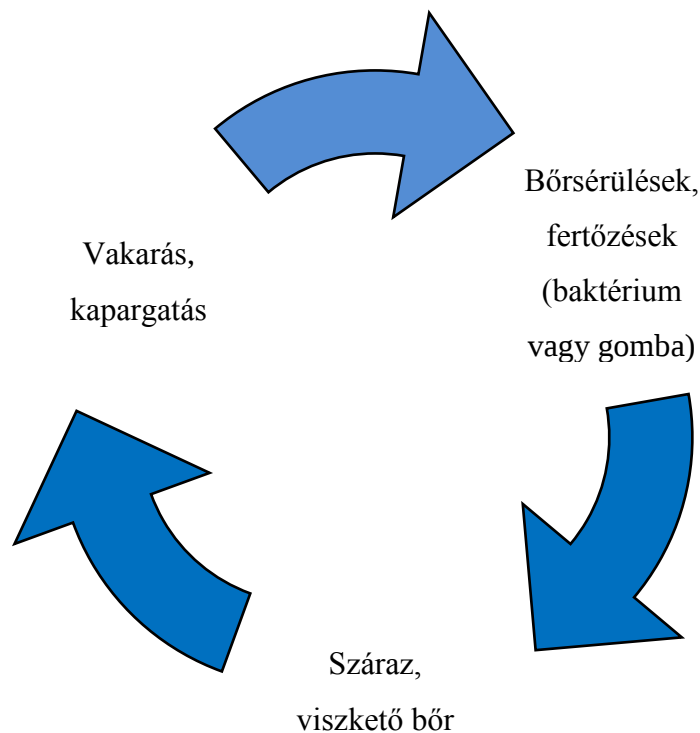
A leginnovatívabb bőrápoló kozmetikumok titka is abban rejlik, hogy milyen módszerrel (pl. liposzómába zárva) sikerül becsempésznünk a vízmolekulákat a bőr - lehetőleg minél mélyebb - rétegeibe, és minél hosszabb ideig ott tartani őket (pl. hialuronsav segítségével).

A L'Oréal kozmetikai világcég Vichy[®], illetve La Roche-Posay[®] márkáinak fő összetevője és minőségi garanciát adó alapja - nemes egyszerűséggel - a bőrgyógyászatilag igazoltan hatásos termálvíz; a víz, ami elismertséget és évtizedekig tartó sikert hoz a termékeinek a világ számos országában.

A száraz bőr és kezelése

A kiszáradt bőr hámlóvá, repedezetté, feszülővé, viszketővé válik. Sok esetben egyes testrészeken pl. a kézfejen annyira kiszáradhat a bőr, hogy az a felszínén valósággal „elszakad”, ami kisebb-nagyobb vérzéssel is társul. Amellett, hogy a jelenség esztétikailag nem vonzó, a nyitott bőrfelület számos kórokozó számára bejutási kaput jelent és különféle fertőzések alakulhatnak ki.

A bőr feszülő, viszkető érzésére a gyermekek és felnőttek egyaránt vakarással válaszolnak, amivel könnyen kórokozó baktériumokat, gombákat juttathatnak be a bőrbe. Ez további viszketést idézhet elő, és egy ördögi kör kialakulásához vezet (9. ábra).



9. ábra: A száraz bőr okozta viszketés „ördögi köre”.

Az ördögi körbe eredményesen beavatkozni egyetlen ponton lehetséges: a bőr elveszett víztartalmát kell minél hamarabb visszapótolni: kívülről és belülről egyaránt hidratálni kell a bőrt. A megfelelően megválasztott hidratáló készítmények alkalmazása mellett az elégséges mennyiségű, rendszeres vízfogyasztásra is súlyt kell fektetni.

Bizonyos korcsoportoknál a bőr épségére kiemelten kell figyelni, - ők a csecsemők és kisgyermekek. Az újszülöttek és a csecsemők bőre, de még a kisgyermekeké is, jelentősen vékonyabb és átjárhatóbb, mint az érett, felnőtt bőr. A túlzott átjárhatóság mindkét „irányban” veszélyes lehet. Egyrészt, a kicsik bőre rövid időn belül viszonylag nagy mennyiségű víz vesztésére képes, kiszárad, viszketővé, hámlóvá, feszülővé, már apróbb karcolásokra is vérzővé válik. Emellett, a nagymennyiségű vízvesztés kora csecsemőkorban magában hordozza a kiszáradás veszélyét. Másrészt, vízhiányos bőr nem tudja védőfunkcióját tökéletesen ellátni, így a külvilágból is egyszerűbben bejuthatnak a bőrbe és a mélyebben fekvő szövetekbe, szervekbe a vegyszerek, a gyógyszerek hatóanyagai, továbbá a kórokozó baktériumok és gombák is, mint felnőttek esetén. Esetükben a kellő mennyiségű folyadékfogyasztás és a bőrbarát hidratáló készítmények alkalmazása mellett a levegő ideális páratartalmáról is gondoskodni kell. A levegő relatív nedvességtartalma optimális esetben 40 és 60 % közötti; párologtatással, szellőztetéssel célszerű ennek az elérésére törekedni.

Fürdő- és ivókúrák

A hidroterápia – azaz a vízzel történő kezelések – tudományosan elismert hatásokkal rendelkeznek. Nem ritkán orvosok javasolják a megfelelő, szakemberek segítségével kivitelezett, hidroterápiás alkalmazásokat. Egy-egy kúra időtartama általában több hét.

A hidroterápia nem újkeletű, a gyökerei az ókorig nyúlnak vissza.

Az európai kultúrkörben az ókori görögök voltak az elsők, akik gyógyító erőt tulajdonítottak a fürdőzésnek, felismerték annak testi és lelki egészséget helyreállító szerepét. Az i.e. V. században vált szokássá, hogy a görögök Aszklépiosz isten tiszteletére emelt templomok környékén töltöttek néhány hetet. Pihentek, fürdőket vettek, az éjszakát pedig a templomban töltötték, ahol hitük szerint az isten álmukban kereste fel őket és hozott gyógyulást.

A görögöktől a rómaiak vették át a fürdőzés és a vízgyógyászat szokását, és azt bámulatos, napjaink technikai vívmányai mellett is csodálatra méltó szintre fejlesztették. Több száz nyilvános fürdőpalotát építettek a Római Birodalom területén, amelyeket termálvízzel feltöltött kádakkal szereltek fel.

Azonban a meleg vizes fürdők a gyógyulás ígérete és a magas élvezeti fok mellett a nagy járványok idején számos rettegett fertőző betegség terjesztőjévé váltak. A XVII. századra a kolera, a pestis és a szifilisz sokat ártott a fürdőzés hagyományainak és népszerűségének. Egy időre a púder, a parfüm és egyéb fényes külsőségek váltották fel a tiszta, pezsgő, frissítő víz használatát.

A XVII. század után sem szűnt meg teljesen a vizek gyógyászati alkalmazása. A XVIII. században is elterjedt volt a víz – gyomor-, bél- és epebetegségek esetén történő - belsőleges használata, az ivókúrák terápiás célú, orvosi ajánlása. Az ivókúráknak köszönhetően vált méltán ismertté számos németországi város, többek között Karlsbad, Kissingen és Reichenhall.

A napjainkban is alkalmazott ivókúrák 2-4 héten át tartanak. A kúra alatt jelentősen megnő a folyadékbevitel, ami átmosó, tisztító jellegű: a gyógyvízből általában naponta négy részletben, testsúly kilogrammonként mintegy 15 ml-t célszerű fogyasztani, ez egy 70 kg-os ember esetében több mint napi 1 liter (1050 ml) plusz (gyógy)víz megivását jelenti. Az optimális felszívódás érdekében a folyadékot ajánlatos relaxált állapotban, sétálgatás közben,

lassan kortyolgatva elfogyasztani. Érdekes módon testhőmérsékletehez közeli, vagy kicsit magasabb, de indifferens hőfokon javasolt a vizeket fogyasztani. Az ivókúra hatása ugyanis függ a gyógyvíz hőmérsékletétől is, a szájban a 37-38 °C-os víz tűnik közömbösnek, de a kúrát a legtöbb esetben 40-50 °C hőmérsékletű vízzel végzik. A gyógyvíz kifejezetten melegen való fogyasztása görcsoldó hatású, növeli a gyomornedv elválasztást és csökkenti a bélmozgást.

A XVIII-XIX. században több német orvos és természetgyógyász munkája is jelentősen hozzájárult ahhoz, hogy a vízgyógyászat ne merüljön feledésbe, sőt folyamatosan gyarapodjanak az azzal kapcsolatos ismeretek. Közülük kiemelkedik a napjainkban is sokak által ismert Sebastian Kneipp munkássága.

Kneipp-kúra

A Kneipp-kúra atyja, Sebastian Kneipp (1821-1879) lelkész, maga is a víznek köszönhetően gyógyult meg a súlyos tuberkulózisából. Kiadós hidegfürdőket vett a Dunában, és az 5-10 °C-os folyóban való fürdés által előidézett gyógyulása meggyőzte Kneipp-et arról, hogy a víznek gyógyító ereje van. A „wörishofeni vízdoktor”-ként emlegetett Kneipp egy szisztematikusan kidolgozott vízgyógyászati rendszert hozott létre; több, mint százféle különböző kezelési módot dolgozott ki. Kneipp a munkája során felhasználta és tovább fejlesztette Dr. Sigmund Hahn (1664-1742) és fia, Dr. Johann Siegmund Hahn (1696-1773) zuhanyozásokkal, lemosásokkal, fürdőkkel kapcsolatos ismereteit. Emellett, Kneipp beépítette a módszereibe Vinzenz Prießnitz (1799-1851) sziléziai parasztember izzasztó- és ivókúrákkal, illetve borogatásokkal kapcsolatos tudásanyagát is. Prießnitz nevéhez köthető a láz esetén napjainkban is használt „Priznic”-borogatás: magas láz esetén a gyógyszerek mellett a klasszikus fizikai hűtő-módszerekhez kell folyamodni, így pl. langyos vizes borogatást (azaz Priznic-et) lehet használni. A borogatás során egy langyos vízzel benedvesített rongyba kell a lázas beteget csavarni, nyaktól térdig. A langyos bugyolálást eleinte 10 percenként, később – ahogy a test hőmérséklete is csökken - ritkábban kell cserélni.

A Kneipp-kúra alkalmazásával nem konkrét betegségek gyógyítása, hanem a szervezet öngyógyító mechanizmusainak az erősítése a cél – a szervezetet érő kisebb-nagyobb hőmérsékleti- és mechanikai ingereknek köszönhetően. A külsőleg történő meleg vizes kezelések lazító, görcsoldó és nyugtató hatásúak. A hideg vizes kezelésekre, valamint a váltófürdőkre élénkítés, hangulatjavítás jellemző. A szervezet érő hideg vagy meleg hőhatás

kombinálása, váltakozása – az előidézett érszűkület és értágulat révén - a vérkeringést serkenti, az anyagcserét stimulálja.

A Kneipp által kidolgozott mintegy 120 különféle víz-alkalmazás a comblocsolástól kezdve a fürdőzésen át, a harmattaposásig meglehetősen változatos palettáját nyújt. Közülük több otthoni körülmények között is alkalmazható, a napi ritmusba beilleszthető (10. táblázat) [35,36].

10. táblázat: A Kneipp-kúra típusai, alkalmazási területei.

Kezelés típusa	Víz hőmérséklete	Alkalmazási terület
Arclocsolás	hideg (18 °C alatt)	az arc bőr vérellátottságának javítása, frissítés, élénkítés, szellemi kimerültség elmulasztása
Karlocsolás	váltóvizes (először 36 °C, aztán 18 °C)	általános serkentő hatás kimerültség esetén, alacsony vérnyomás normalizálása
Comblocsolás	hideg (18 °C alatt)	a láb vénáinak erősítése, vérpangás megszüntetése, alvásjavító hatás
Karfürdő	hideg (12-16 °C)	fáradtság, kimerültség megszüntetése, idegnyugtató hatás
Lábfürdő	hideg (18 °C alatt)	azonnali segítség a boka ficama, húzódása esetén; visszeres problémák, nehéz láb érzésének kezelése
	meleg (36-38 °C)	keringésjavítás, menstruációs görcs oldása
	váltóvizes	erek edzése, keringés stabilizálása, immunrendszer erősítése, segítség a kezdődő megfázás és a krónikus fertőzések megelőzésében

Lábszárborogatás	hideg (18 °C alatt)	vénák falának erősítése, 5 percre alkalmazva lázcsillapító, 20 percre alkalmazva gyulladáscsökkentő hatású
Víztaposás	hideg (18 °C alatt)	keringésjavítás, a szervezet immunrendszerének, ellenálló-képességének a növelése
Harmattaposás		
Havon járás		

Gyógyszerszedés és vízivás

A gyógyszereket sok vízzel kell bevenni!

A tabletták, kapszulák és drazsék betegtájékoztatójában szinte mindig olvasható az apróságnak tűnő, de lényeges utasítás, hogy a lenyelendő tablettát, kapszulát vagy drazsét „vízzel vegye be”. A sietség szülte, folyadék nélküli gyógyszerlenyelés gyakorlata helytelen.

Több gyógyszer hatóanyaga a nyelőcsövet, illetve a gyomrot irritálhatja, különösen akkor, ha folyadék nélkül veszi be azt a beteg. Víz nélküli bevételkor megeshet, hogy a készítmény kitapad a nyelőcső vagy a gyomor nyálkahártyájára és felmarja, károsítja azt. Példaként említhetők a csonttritkulás esetén alkalmazott szerek (pl. alendronát, rizendronát), illetve számos recept nélkül kapható láz- és fájdalomcsillapító, gyulladáscsökkentő hatású hatóanyag (acetil-szalicilsav, diklofenák, ibuprofén).

A víz helyett egyéb folyadékkal való gyógyszerbevétel általában nem javasolt! Egyéb italok (pl. gyümölcslevek, tej) ugyanis jelentős mértékben megváltoztathatják a hatóanyagok szervezetbeni sorsát; és a gyógyszerek hatástalanságához is vezethetnek. Különösen lényeges a vízzel való bevétel a húgyúti és légúti fertőzések kezelésére alkalmas egyes antibiotikumoknál. A fluorokinolon-csoportba tartozó hatóanyagok (pl. ciprofloxacin, ofloxacin, levofloxacin) tejjel, tejtermékekkel vagy multivitaminokkal dúsított gyümölcslevekkel való bevétele akadályozza a hatóanyag felszívódását és hatását.

Mindenképpen javasolható a betegeknek, hogy lehetőleg kettő deciliter vízzel vegyék be a gyógyszereiket. A kettő deciliter már elegendő folyadékmennyiség ahhoz, hogy a kitapadást elkerülve, a gyomorba juttassa a bevett gyógyszereket. Az ennél nagyobb vízmennyiség sem okoz semmiféle károsodást, nem „hígítja fel a gyógyszert”, nem történik hatásvesztés.

Gyógyszert szedő (idős) emberek a nyári melegben

A nyári nagy hőségben különösen kell arra ügyelni, hogy a szervezet jelentős mennyiségű folyadékot veszít, ami az egyébként is alacsony relatív víztartalommal rendelkező idős szervezetet különösen megterheli. Többek között a vérnyomáscsökkentő hatóanyagok magasabb hatóanyagszintet érhetnek el, hiszen kisebb folyadéktérfogatban oszlanak meg; így azok vérnyomáscsökkentő hatása fokozottan érvényesül. A meleg miatti értágulat okozta vérnyomáscsökkenéshez ez esetben a fokozottabb gyógyszerhatásra

visszavezethető vérnyomáscsökkenés is hozzáadódik, ami rosszulléthez, szédüléshez, ájuláshoz vezethet.

A víz ünnepe, a Víz Világnapja

Az ENSZ 47. Közgyűlése az illetékes dublini és Rio de Janeiró-i konferenciák (1992-1993) javaslatára március 22-ét a Víz Világnapjává nyilvánította.

1994-óta minden évben megemlékezünk erről az egyedülállóan értékes természeti kincsünkről.

Víz Világnapja: március 22.

A világnapok hétköznapi ünnepek, amikor az emberiség számára fontos dolgokra irányul a figyelem. A Víz Világnapjának jelentősége az, hogy világszerte felhívja a figyelmet vízbázisaink fokozott védelmére, az ivóvíz fontosságára és különleges értékére.

Március 22.

A vizek fajtái és csoportosítása

A közegészségügyi előírások szerint az ivóvíznek a következő tulajdonságokkal kell rendelkeznie:

- színtelen, átlátszó,
- szagtalan,
- jó ízű,
- kellemes hőfokú (10-14 °C-os) legyen,
- ne legyen se túl lágy, se túl kemény,
- ne tartalmazzon az egészségre ártalmas szennyező, fertőző anyagokat.

Természetes ásványvíz

Emberi fogyasztásra szánt, hivatalosan elismert ásványvíz, amely ásványianyag- és nyomelem-tartalma, valamint egyéb összetevői miatt egészségi szempontból előnyös tulajdonságokkal rendelkezik, összetétele és hőmérséklete közel állandó. Az ásványvizek literenként legalább 1000 mg oldott só-t tartalmaznak. Azonban az 50 mg/l értéknél kisebb koncentrációjú víz is lehet ásványvíz, ha valamely oldott anyaga, illetve biológiailag aktív anyaga elér vagy meghalad egy bizonyos előírt határértéket (11. táblázat).

11. táblázat: Az ásványvizek csoportosítása, a természetes ásványvizekre vonatkozó állítások, és ezek feltételei.

Megállapítás	Jelentése
Nagyon csekély ásványianyag-tartalmú	Ásványianyag-tartalom, szárazanyag-tartalom alapján számítva kevesebb, mint 50 mg/liter
Csekély ásványianyag-tartalmú	Ásványianyag-tartalom, szárazanyag-tartalom alapján számítva kevesebb, mint 500 mg/liter
Ásványi anyagban gazdag	Ásványianyag-tartalom, szárazanyag-tartalom alapján számítva kevesebb, mint 1500 mg/liter
Hidrogénkarbonát-tartalmú	Hidrogénkarbonát-tartalma több, mint 600 mg/l
Szulfáttartalmú	Szulfáttartalma több, mint 200 mg/l

Kloridtartalmú	Kloridtartalma több, mint 200 mg/l
Kalciumtartalmú	Kalciumtartalma több, mint 150 mg/l
Magnéziumtartalmú	Magnéziumtartalma több, mint 50 mg/l
Fluoridtartalmú	Fluoridtartalma több, mint 1 mg/l
Vastartalmú	Kétértékű vastartalma több, mint 1 mg/l
Savas	Szabad szén-dioxid-tartalma több, mint 250 mg/l
Nátriumtartalmú	Nátriumtartalma több, mint 200 mg/l
Alkalmas nátriumszegény diétához	Nátriumtartalma kevesebb, mint 20 mg/l

Gyógyvíz

A gyógyvíz olyan ásványvíz, aminek orvosilag bizonyított gyógyhatása van. A gyógyvizek hidegek, melegek is lehetnek, fürdésre és ivásra egyaránt alkalmazhatók. Fontos tudni, hogy ezek a vizek nem fogyaszthatók napi rendszerességgel. Gyógyvizet általában az orvos utasítására fogyasztanak az emberek, a panaszok jellegétől függően az orvos által meghatározott időközönként és mennyiségben.

Típusai közül néhány:

- jódos vizek a pajzsmirigy-rendellenességek kezelésére
- vastartalmú vizek a vashiányos vérszegénység orvoslására
- alkalikus (hidrokarbonátban gazdag) vizek, amik gyomorproblémákra, gyomor- és bélhurutra, savtúltengésre, légúti megbetegedésekre ajánlottak

Forrásvíz

A mélyen fekvő rétegekből származó forrásvizet helyben palackozzák, és a vízkivétel helyén kell megfelelnie az ivóvízrendelet előírásainak.

Szikvíz

A szódaként is emlegetett szikvíz hungarikum, feltalálója Jedlik Ányos. A szikvíz szénsavval telített, mikrobiológiai és kémiai szempontból is kifogástalan minőségű ivóvíz.

Csapvíz

Föld alatti, felszíni vagy forrásvíz, amelyet szűréssel és tisztítással készítenek elő a vízvezetékbe való bekerülésre. A megfelelő minőség érdekében többféle fizikai, kémiai és mikrobiológiai beavatkozást végeznek rajta.

Magyarország kiváló környezeti adottságai miatt az ivóvízkészletben nincs hiány, néhány kis régiót leszámítva kiváló minőségű vezetékes víz nyerhető. Ahol nem nevezhető kiválónak a vízminőség, ott általában az utólagos szennyeződés és a vízvezeték-hálózat elavultsága jelent problémát. A hazai csapvizek átlagos oldott ásványianyag-tartalma 300–500 mg/liter közötti, ami - az ásványvizek csoportosítását figyelembe véve - a csekély ásványianyag-tartalmú ásványvíz szabályozási kritériumainak felel meg, az összetételt tekintve.

A Gallup kutatói nemrégiben megkérdezték a magyar embereket, hogy milyen arányban minősítik jónak hazánkban a víz minőségét. A megkérdezettek 77 %-os arányban találták jónak a víz minőségét [37-40].

Divatok a vízfogyasztásban

Milyen az a víz, amit szeretnek az emberek?

Több, mint negyven különféle eredetű és összetételű víz kóstoltatása során megállapítást nyert, hogy a fogyasztók azokat a vizeket kedvelik és isszák szívesen, amiknek az összes sótartalma a mérsékelt-közepes kategóriába tartozik, ugyanakkor viszonylag nagy mennyiségben tartalmaznak kalcium- és magnézium-sókat, illetve hidrogén-karbonátokat, szulfátokat. A vizek magas nátrium- és kálium-koncentrációja, illetve klorid-tartalma nem a pozitívan értékelt jellemzők közé tartozik. A kémhatást illetően megállapítható, hogy általában a magasabb pH-jú vizek a kedveltebbek [41].

Jó-e a desztillált víz?

Legyen szó bármilyen divat-hóbortról is, tudni kell, hogy a minden összetevőtől (makroelemektől és nyomelemektől egyaránt mentes) megtisztított víz, a desztillált víz, fogyasztása a szervezetre káros, a vérben található ionegyensúlyt megbontva kóros állapothoz vezethet.

Hiába hirdetik számos weboldalon, hogy csak a pusztán vízmolekulákból álló, ionoktól „megcsupaszított” víz képes a szervezetet a mérgeanyagoktól megtisztítani, tisztában kell lenni azzal, hogy a desztillált víz tartós és nagymennyiségű fogyasztása életveszélyes. A desztillált víz vérbe való eljutása (ionok nélkül) a vér ozmózisnyomásának a csökkenéséhez vezet. Ezt kompenzálóan a vörösvértestek elkezdnek „magukba vizet szívni”, hogy a

vértesteken belül, illetve azon kívül közel azonosra váljon az ionkoncentrációval összefüggő ozmózisnyomás. A vértestek nagymennyiségű vízfelvétele a vértestek „szétpukkadásához”, funkcióvesztéséhez vezethet.

Maradjon a desztillált a víz a vasalók és autók számára szükséges anyag, az emberek pedig fogyasszák azt a vizet, amit a szervezetük igényel; a létfontosságú makro- és mikroelemeket tartalmazó, szennyező vegyületektől megtisztított, élvezhető ízű, tiszta vizet!

Megéri ásványvizet inni?

Az emberek jelentős része előnyben részesíti az ásványvizek fogyasztását a vezetékes ivóvízzel szemben. Németországban az ásványvízfogyasztás az 1970. évi 12,5 liter/fő/év-ről 2002-re 109,4 liter/fő/év-re nőtt. A 2003-ban a Berlinben tartott Tisztiorvosi Továbbképzésen bemutatott néptáplálkozási felmérésekből kapott eredmények alapján az ásványvíz fogyasztása változatos és kiegyensúlyozott táplálkozás mellett nem nyújt semmiféle előnyt a vezetékes ivóvízzel szemben, mivel a csapból folyó vízben is elegendő mennyiségben megtalálhatók azok az ásványi- és nyomelemek, amelynek az ásványvíz hatását tulajdonítják. Csak szélsőséges esetekben járulhat hozzá a megfelelő összetételű ásványvíz fogyasztása a szükséges ásványi anyag bevitel biztosításához; így például az egyoldalú, tejtermékekben és kalciumban szegény táplálkozás esetén előnyös lehet a kalciumban dús vizek fogyasztása [42].

A vezetékes víz

Ahol nincs vezetékes víz...

A víz nagy kincs. Leginkább azok vannak ezzel tisztában, akik számára mindennapi küzdelem a víz megszerzése. Afrika-szerte tízmilliók tesznek meg kilométereket naponta néhány liter életet biztosító vízért. Ők azok, akik minden nap a vízért fohászkodnak, és a civilizált világ csepegve hagyott csapjait látva méltán háborodnak fel. Tudva azt, hogy évente felnőttek és gyermekek milliói halnak meg a baktériumokkal és egyéb kórokozókkal szennyezett víz miatt, érthető, hogy a víznél létezik értékesebb dolog is, mégpedig a tiszta víz.

A különböző kontinensekről származó adatok alapján látható, hogy sok esetben a városi infrastruktúra sem garancia a (tiszt) vízre (12. táblázat).

12. táblázat: A különböző régiókban a tiszta vízzel el nem látott városlakók százalékos aránya [43].

Régió	A városi lakosok hány százaléka nem jut tiszta ivóvízhez (%)
Észak-Afrika	5
Dél-Amerika és Karib-szigetek	5
Nyugat-Ázsia	5
Dél-Ázsia	6
Kelet-Ázsia	7
Dél-Kelet-Ázsia	9
Afrika (Szahara déli része)	18

Globális szinten kihívást jelent a megfelelő minőségű vezetékes víz biztosítása, ami a megfelelő tisztaságú, mikrobiológiai szempontból nem szennyezett (azaz baktériumokat, vírusokat, gombákat nem tartalmazó) víz előállítása és fogyasztókhoz való eljuttatása révén milliók életét menthetné meg évente. A különféle nemzetközi szervezetek adatai kétségbe ejtők és elgondolkodtatók [44-46]:

- Jelenleg mintegy 1 milliárd embernek nincs hozzáférése megfelelő tisztaságú vízhez, azaz minden 5. ember nem fér hozzá ivóvízhez.
- Az ENSZ adatai alapján 2025-re a világ népességének 35 %-át fenyegeti vízhiány.
- 3,5 millió ember hal meg évente vízzel kapcsolatos megbetegedésben. 84 százalékuk 14 év alatti gyermek. (WHO, 2008)
- Megfelelő minőségű ivóvíz és higiénia biztosításával a gyermekhalálok 50 százaléka megelőzhető lenne. (ENSZ, Human Development Report, 2006)
- Koszos és fertőzött víz fogyasztása következtében ötször annyi gyermek hal meg a világon, mint AIDS-ben. (ENSZ, Human Development Report, 2006)
- A nem megfelelő minőségű víz és higiénia több embert öl meg, mint a fegyverek. (ENSZ, Human Development Report, 2006)
- Nigériában naponta közel 1000 ember hal meg nem megfelelő víz és higiénia következtében, míg Magyarországon évente alig 200. (WHO, 2002)
- A világ kórházaiban a betegek fele valamely, nem megfelelő víz okozta betegségben szenved. (ENSZ, Human Development Report, 2006)
- Több, mint 50 országban rendszeres a kolera előfordulása,
- Milliók vannak kitéve a magas arzén-, illetve fluortartalmú víz jelentette veszélynek; ezzel fokozva a különféle daganatos megbetegedések, illetve a csontokat és fogakat érintő károsodások valószínűségét,
- A schistosomiasis, vagy vérmétely-fertőzés a becslések szerint mintegy 260 millió megbetegedést okoz, döntően a fertőzött édesvizekben való fürdés miatt (a megfelelő tisztaságú vízben való fürdés lehetősége nem adott).

- Megfelelő vízellátással és a higiéniai szabályok betartásával világviszonylatban a fertőzőes megbetegedések mintegy 4 %-a megelőzhető lenne.
- Afrikában és Ázsiában a nőknek átlagosan 6 kilométert kell gyalogolniuk, hogy vízhez jussanak.
- Afrikában a Szahara környékén évente 40 milliárd órát töltenek vízgyűjtéssel, ami több mint 19 millió teljes munkaidejű munkavállaló idejének felel meg.

Ahol van vezetékes víz...

Ahol kellő mennyiségben rendelkezésre áll édesvíz, ott a kinyerési helytől a felhasználókig való eljuttatás mellett a megfelelő vízminőség biztosítására is hangsúlyt kell fektetni. A végső felhasználókhoz való eljuttatást sokoldalú, komplex víztisztítási és -fertőtlenítési folyamatnak kell megelőznie.

A települések ivóvízellátásánál elsőként – lehetőleg - a rendelkezésre álló felszín alatti vizeket használják fel, mivel ezek általában kevésbé szennyeződnek, így tisztításuk egyszerűbb és gazdaságosabb. Ezek mennyisége azonban kevesebb, mint a felszíni vizeké. A növekvő vízigény hatására így egyre gyakrabban kerülnek felhasználásra a felszíni vizek is, annak ellenére, hogy szennyezettségük miatt a tisztításuk költségesebb.

A hazai ivóvízkészlet csupán 6 %-a származik felszíni vizekből, a többi mélyfúrású partmenti kutakból, rétegvízből és karsztvízből származik. Ez a – nemzetközi összehasonlításban is kivételesen - kedvező arány egyben azt jelenti, hogy víznyerőhely tekintetében a legtöbb település ivóvize megfelelne a forrásvíz kritériumainak, ha nem lenne fertőtlenítve [38].

A globális felmelegedés várható következményeként új kihívásokkal is szembe kell nézniük az ivóvíz-szolgáltatóknak: a szélsőséges időjárás a folyók vízszintjének és a talajvízszintnek az eddiginél jóval szélsőségesebb ingadozását vonja maga után. A néha szinte extrémnek is mondható körülmények (árvizek és aszályos időszakok) - újra és újra - eddig nem jellemző vízminőségi problémákat okozhatnak. A vízművekben az alkalmazott tisztítási technológiák folyamatos korszerűsítésével igyekeznek a változó körülményekhez alkalmazkodni.

A különböző helyekről pl. kutakból, folyókból, tavakból kinyert vizet elsőként víztisztító művekbe vezetik, ahol több lépcsőből álló szűréssel távolítják el a vízből a szemmel látható és nem látható szennyeződések.

A folyamat egyszerűsített menete a következő: a vízből először az uszadék jellegű nagyobb szennyeződések távolítják el alkalmas szűrőberendezésekkel. Ezt követően a vízben lebegő, de ülepítéssel különválasztható szennyeződések eltávolítása következik pl. hidrociklonnal, ülepítéssel. Ha az eltávolítandó szemcseméret túl kicsi, akkor ún. derítésre van szükség. Ennek során vegyszeradagolással a kis szemcsékből pelyhes jellegű származékokat hoznak létre, amelyek már könnyen ülelőíthetők. A kellemetlen mellékíz és szagot okozó anyagok eltávolítása aktív szén szűréssel vagy ózonos kezeléssel végezhető el. Emellett ioncserével történő nitrát-eltávolításra, a túl magas oldott vas- és mangán-tartalom oxidációt követő kiszűrésére, a vízkeménység vízlágyítással történő csökkentésére is sor kerülhet.

Az ivóvizet a csőhálózatba jutása előtt fertőtlenítik is, hogy az abban található mikroorganizmusokat elpusztítsák. Az előírások alapján a víz mikroorganizmusokat nem tartalmazhat. Hazánkban a kormányrendeletben rögzített ivóvízminőségi határértékek az *Escherichia coli* baktériumra, az *Enterococcus*-okra, a *Pseudomonas aeruginosa*-ra és a *Clostridium perfringens*-re vonatkozóan adják meg megengedett maximum mennyiségként a „nulla darab/100 ml víz” értéket.

A vizet leggyakrabban klórázzal fertőtlenítik, folyamatosan működő klóradagolók segítségével. Műtárgyak (pl. kutak, medencék, víztornyok) és csőhálózati szakaszok esetében kalcium-hipokloritot (=klórmészport), illetve a nátrium-hipoklorit vizes oldatát (=hipót) is használnak fertőtlenítésre. A vízhez olyan mértékben kell/szabad csak adagolni a fertőtlenítőszert, hogy a fertőtlenített víz az elfogyasztását követően ne okozzon közegészségügyi problémát. Klóros fertőtlenítés esetén például a mérhető maradék klórtartalomnak meg kell felelnie az egészségügyi hatóság ajánlásának.

A hazai vízművekben folyó munka magában foglalja a teljes fertőtlenítési rendszer felmérését és rekonstrukcióját is, illetve a gyakran használt klóros eljárás mellett az új, korszerű fertőtlenítési módszerek szélesebb körben való bevezetését és használatát.

Egyre több ivóvíz-fertőtlenítő, ultraibolya (UV) - fényt kibocsájtó berendezés működik hazánkban is. Az eljárás lényege, hogy az UV-lámpák által kibocsájtott 254 nm-es hullámhosszúságú fény a mikroorganizmusok DNS-szerkezetét megváltoztatva azok pusztulásához vezet. Az ultraibolya fénnel történő – vegyszermentes - kezelés korszerű, ugyanakkor hatékony fertőtlenítést tesz lehetővé, és egyben hozzájárul a hazai vízművekben a fertőtlenítési technológiák jelentős fejlődéséhez, ami a vízhálózatokba táplált klór mennyiségének a csökkentését vonja maga után [47].

Felmerül a kérdés, hogy a különböző eredetű, említett fizikai, kémiai, mikrobiológiai eljárásoknak alávetett vezetékes víz tartalmaz(hat)-e egészségre káros anyagokat?

- Maradhat-e benne olyan szennyező, ami ugyan benne volt a természetből kinyert, még tisztítatlan vízben is, de azt nagyobb mértékben el kellett volna távolítani a vízből? Sokan elsőként a nitrátra és az arzénre gondolnak ebben az esetben.
- Ártalmas lehet-e az emberi szervezetre a baktériumok előlése során alkalmazott klóros vagy egyéb fertőtlenítőszer, netán annak a maradéka, származéka?
- Kerülhet-e a régi vízvezetékekből – kioldódás révén - káros anyag pl. nehézfémek a vízbe?

Kell-e aggóni? Több évtizeden keresztül fogyasztást követően okozhat-e egészségkárosodást a vezetékes víz?

Vavyan Fable (eredeti nevén Molnár Éva, magyar regényíró) megfogalmazása találóan fejezi ki, hogy a csapból kifolyó víz magán viseli a korábbi generációk által okozott környezeti károk, szennyezések nyomát is:

„Anyáink gondoskodtak róla, hogy nekünk már ne kelljen tisztítószerre költenünk.

Ma már azzal együtt jön a víz a csapból.”

Vavyan Fable

Ivóvízminőségi határértékek

Az Európai Unióhoz történő csatlakozás szükségessé tette a szolgáltatott ivóvíz minőségére vonatkozó Közösségi előírások alkalmazását. Ennek megfelelően, a szolgáltatott ivóvíz minőségére vonatkozóan kiadásra került a „201/2001. (X.25.) Kormányrendelet az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről”, illetve az azt módosító 47/2005. (III.11.) Kormányrendelet.

A rendelet mikrobiológiai, kémiai, indikátor és biológiai vízminőségi jellemzőket ad meg, amelyeket a szolgáltatónak a rendeletben megadott gyakorisággal vizsgálnia kell. Az ivóvíz minőségét az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat (ÁNTSZ) is folyamatosan ellenőrzi. A vízminőségi jellemzőkhöz a rendelet határértékeket is megad (13. táblázat).

13. táblázat: Ivóvízminőségi határértékek 201/2001 (X. 25.) és a 47/2005 (III. 11.) Kormányrendelet alapján.

<i>Mikrobiológiai jellemzők</i>		
Vízminőségi jellemző	Határérték	Mértékegység
Escherichia coli (E. coli)	0	db/100 ml
Enterococcusok	0	db/100 ml
<i>Kémiai jellemzők</i>		
Vízminőségi jellemző	Határérték	Mértékegység
Akrilamid	0,10	µg/l
Antimon	5,0	µg/l
Arzén	10	µg/l
Benzol	1,0	µg/l
Benz(a)pirén	0,010	µg/l
Bór	1,0	mg/l
Bromát	10	µg/l
Kadmium	5,0	µg/l
Króm	50	µg/l
Réz	2,0	mg/l
Cianid	50	µg/l
1,2-diklór-etán	3,0	µg/l
Epiklórhidrin	0,10	µg/l
Fluorid	1,5	mg/l
Ólom	10	µg/l
Higany	1,0	µg/l
Nikkel	20	µg/l
Nitrát	50	mg/l
Nitrit	0,50	mg/l
Peszticidek	0,10	µg/l
Összes peszticid	0,50	µg/l
Policiklikus aromás szénhidrogének	0,10	µg/l
Szelén	10	µg/l

Tetraklór-etilén és triklór-etilén	10	µg/l
Összes trihalo-metán	50	µg/l
Vinil-klorid	0,50	µg/l
Cisz- 1,2-diklór-etilén	50	µg/l
Klorit	0,20	mg/l
Kötött aktív klór	3,0	mg/l
<i>Indikátor paraméterek</i>		
Vízminőségi jellemző	Határérték	Mértékegység
Alumínium	200	µg/l
Ammónium	0,50	mg/l
Klorid	250	mg/l
Clostridium perfringens (spórákkal együtt)	0	szám/100 ml
Szín	A fogyasztók számára elfogadható és nincs szokatlan változás	
Vezetőkéesség	2500	µS cm ⁻¹ 20 °C-on
pH	≥6,5 és ≤ 9,5	
Vas	200	µg/l
Mangán	50	µg/l
Szag	A fogyasztó számára elfogadható és nincs szokatlan változás	
Permanganát index (KOI _{ps})	5,0	mg/l O ₂
Szulfát	250	mg/l
Nátrium	200	mg/l
Íz	A fogyasztó számára elfogadható és nincs szokatlan változás	
Telepszám 22 és 37 °C-on	Nincs szokatlan változás	szám/ml
Coliform baktériumok	0	szám/100 ml

Pseudomonas aeruginosa	0	szám/100 ml
Összes szerves szén (TOC)	Nincs szokatlan változás	
Zavarosság	A fogyasztó számára elfogadható és nincs szokatlan változás	
Keménység	min. 50 max. 350	mg/l CaO
Fenolindex	20	µg/l
Olajszármazékok	50	µg/l

A fertőtlenített ivóvíz

Az 1900-as évek előtt a kolera és a tifuszos láz járványai rettegettek voltak és világszerte szedték áldozataikat, a világ azon részein is, amit ma civilizált, fejlett világgként emlegetnek. A pusztító járványok egyik fő oka a mikrobiológiailag szennyezett, kórokozó baktériumokat és protozoonokat tartalmazó víz volt. A világ számos részén ma is milliók halnak meg a nem megfelelő tisztaságú víz fogyasztása miatti fertőző megbetegedésekben, és az áldozatok jelentős része gyermek. Ennek fényében a közegészségügy egyik legnagyobb, XX. században elért eredménynek tekintendő az ivóvíz fertőtlenítésének a bevezetése és széles körű elterjedése.

A fertőtlenítés a vízben jelenlévő, az emberi szervezetre káros mikroorganizmusokat (baktériumok, gombák, vírusok) pusztítja el. A fertőtlenítés gyakran alkalmazott módja a különféle vegyületekkel előidézett kémiai reakció. A leggyakrabban alkalmazott fertőtlenítőszer a klór, amit különféle formákban adhatnak a kezelendő vízhez: a klórgázt, a nátrium-hipokloritot (a vizes oldata hipó néven ismert), a kalcium-hipokloritot (más néven: klórmész), valamint a klóraminokat egyaránt használhatják. Egyéb, klórmentes megoldást kínál az ózon, a jód, a hidrogén-peroxid használata, de az ultraibolya (UV)-fényvel való besugárzás mellett, a víz ultrahanggal való kezelése is lehetséges alternatíva.

A klór fertőtlenítőszerként való alkalmazása viszonylag gyakori, ugyanakkor a klórhasználat kétélű fegyver. Egyrészt, a klór elpusztítja a különféle kórokozókat, amik a harmadik világban számos emberéletet követelnek, és pl. a hasmenéses, hányásos, fertőző megbetegedésekért felelősek; másrészt a klór kellemetlen szagúvá teheti a vizet, és adott koncentráció fölött

egészségre ártalmas lehet. A kémiai tanulmányokból sokan emlékezhetnek rá, hogy a klór erősen mérgező, szúrós szagú, zöldes-sárga színű gáz, amelyet kétatomos klórmolekulák (Cl_2) alkotnak. A klór reakciókészsége nagy, és csaknem minden elemmel kémiai reakcióba lép.

Mégis tudni kell azt, hogy sok esetben nem maga a klór, hanem a belőle keletkezett klórszármazékok hozhatók kapcsolatba a humán szervezetet károsító hatásokkal. A klóros fertőtlenítések ún. klórozás melléktermékek keletkezésével járnak, amik egy része a vízben található szerves anyagok és a hozzáadott fertőtlenítők közötti kémiai reakciók eredményeként képződik.

Tudományos munkákban – csak a klórozáshoz kapcsolódóan - mintegy 600-700-féle fertőtlenítési mellékterméket írtak le eddig, de a vegyületek száma – az analitikai módszerek fejlődésének az eredményeként - folyamatosan gyarapszik. A vegyületek között a legismertebbek és a legalaposabban tanulmányozottak a trihalometánok, de haloacetónitrilek, különféle aldehidek és karbonsavak, bromohidrinek, N-klóraminok stb. is előfordulnak a széles palettán.

A víz fertőtlenítését követően ezeknek a melléktermékeknek az ivóvízből való eltávolítása nem történik meg. Napjainkban az ivóvízben és fürdővízben található fertőtlenítési melléktermékek a kémiai szennyeződések egy speciális csoportját jelentik. Előrelépés, hogy néhány vegyületre vonatkozóan maximum megengedett értékeket állapítottak meg, és a koncentrációjuknak minden esetben az említett érték alatt kell lenni.

A „klóros” probléma megoldása nem egyszerű: a vizek mikrobiológiai fertőtlenítése elengedhetetlen, ugyanakkor egyre több információ áll rendelkezésre a fertőtlenítési melléktermékek egészségkárosító hatásairól. Úgy tűnik, két „rossz” alternatíva között kell választani: a mikrobiológiai szennyeződések jelenléte vagy a klórozási melléktermékek jelenléte a kívánatosabb?

Megjelentek közlemények a fertőtlenítési melléktermékek esetleges karcinogén hatásáról, a reprodukív szerveket és a magzati fejlődést károsan befolyásoló hatásáról; ezeket állatkísérletesen igazolták is. Ebből a tényből azonban nem lehet egyértelműen következtetni az emberi szervezetre gyakorolt hatás(ok)ra, ugyanis az állatkísérletek során – a több száz potenciálisan toxikus melléktermék közül - általában csak egyetlen modellvegyületet választottak ki, és azt alkalmazták, de azt az egyet nagyon magas dózisban [48].

Pontosan nem ismert, hogy a vízben található klórozási melléktermékek milyen molekuláris mechanizmussal fejtik ki a szervezetet károsító hatásait. Eddigi kutatási eredmények alapján a genetikai anyag (DNS) károsítása, a szabad gyökök révén kifejtett oxidatív

károsodás, a szervezet folsav-anyagcseréjébe való beavatkozás mellett a tesztoszteron szintjének a csökkentése egyaránt valószínűsíthető [49].

A kutatási terület jelentős részben felderítetlen, számos szürke folttal és kérdésekkel teli, amiknek a megválaszolása a jövő feladata [50,51].

Az ivóvíz fertőtlenítése céljából történő klórozás a baktériumok, vírusok és gombák elölése mellett mintegy 600-700 féle klórozási melléktermék keletkezéséhez vezet. Nem tisztázott az, hogy a klórozási melléktermékek melyik csoportja (trihalometánok, nitrózaminok, halokinonok, halo-ciklopentén-származékok stb.), vagy konkrétan melyik vegyületek lehetnek a felelősek az epidemiológiai vizsgálatok által jelzett potenciális egészségkárosító hatásért [52,53].

Európa három országában (Franciaország, Finnország, Spanyolország) és Észak-Amerikában végzett tanulmányok alapján megállapítható, hogy összefüggés lehet az élet során „megivott/elfogyasztott” összes trihalometán mennyisége és a húgyhólyagrák előfordulási gyakorisága között. A klórozási melléktermékek egyik fő csoportját képviselő trihalometánok kémiaiailag stabil vegyületek, amik az emberi szervezetben képesek felhalmozódni. Minél hosszabb ideig van valaki kitéve a klórozott víz egészségkárosító hatásainak, illetve minél magasabb koncentrációban tartalmaz trihalometánokat a fogyasztott víz, annál nagyobb a húgyhólyagdaganat kialakulásának a kockázata. Bár az Egyesült Államokban és Európa említett országaiban a víz fertőtlenítésére alkalmazott technológiák részben különböznek, a trihalometánok dózisa és a húgyhólyagdaganatok előfordulása közötti összefüggés minden országban kimutatható [54-56].

Számos tanulmány próbálta vázolni a vastagbél és a végbél rosszindulatú daganatának (colorectalis carcinoma) kockázata, illetve a klórozott víz fogyasztása által a szervezetbe juttatott klórozási melléktermékek közti kapcsolatot. Egyelőre – a rendelkezésre álló eredmények alapján - nem igazolható az összefüggés [57].

A klórozási melléktermékeknek a megtermékenyítő-képességre, a fejlődő magzat egészségére és a terhesség kimenetelére való esetleges hatását boncolgatva is számos (ál)hír látott napvilágot. Ezek közül a méhen belüli fejlődésben tapasztalt visszamaradás és a koraszülés kapcsolatba hozható az elfogyasztott ivóvíz trihalometán-tartalmával. Nem igazolt azonban a kapcsolat az alacsony születési súllyal, a halvaszületéssel, illetve a spermiumok minőségének romlásával [58].

A fertőtlenített vízben való fürdés, zuhanyozás

Nem csak az ivással a szervezetbe jutott klór és klórszármazékok lehetnek károsak. Az otthoni zuhanyzások, fürdés alkalmával is találkozunk a szervezet a klórral és a klórozási melléktermékekkel éppúgy, mint az uszodák vagy a fürdők vizében. Ezek a vegyületek kémiai szerkezetüktől függően többé vagy kevésbé képesek belégzéssel (azaz inhalációs úton) vagy a bőrön át a szervezetbe jutni, és ott károsító hatásukat kifejteni.

Szakemberek véleménye alapján az uszodai és strandi medencék vizébe kerülő nyál, izzadság, vizelet és egyéb biológiai eredetű anyagok komponensei – kémiai reakciópartnerként - jelentős szerepet játszanak abban, hogy a vízhez adott fertőtlenítőszerből nagy változatosságban keletkezzenek fertőtlenítési melléktermékek.

Sok esetben nem szükséges nagy érzékenységgű analitikai műszer annak a megállapítására, hogy a víz „klóros”. A levegőben gyakran érezhető a klór - tisztítószerre emlékeztető - jellegzetes szaga. Ez méginkább tapasztalható akkor, ha valaki meleg vízben fürdik vagy zuhanyozik. A klórgáz, mint egyéb gázok oldhatósága ugyanis hőmérsékletfüggő. Magasabb hőmérsékleteken kevesebb klór tud feloldódni a vízben, mint alacsonyabb hőmérsékleten, így a meleg vagy forró vízből rövid idő alatt távozik az abban oldódni nem képes klór, és annak a szaga érezhető lesz a zuhanykabinban, a fürdőszobában, valamint az uszodákban és a strandokon. Az érzékeny orrú emberek már akkor szenvedhetnek a klórszagtól, amikor mások még észre sem veszik azt. Gyakori, hogy a szagokra egyébként is rendkívül érzékeny kismamáknál émelygést vált ki a csapból kifolyó vízzel járó klórszag.

A klórozási melléktermékek közül a sokat vizsgált és kutatott trihalometánok - a vízivásra jellemző szájon keresztüli út mellett - a fürdés, zuhanyzás során a bőrön át, vagy a belégzést (inhalációt) követően a tüdő mintegy 200 négyzetméteres felszívó felületén át juthatnak be a szervezetbe. Megállapították, hogy az említett vegyületeknél a bőrön keresztül szervezetbe jutott mennyiség elhanyagolhatóan kevés a másik két úton bekerült mennyiségekhez képest [59].

A bőrre kedvezőtlenül, irritálóan, szárítóan hat a klór. Ezt a legtöbben tapasztalják is úszás, fürdés után; a bőrük annyira kiszárad, hogy az feszülővé, viszketővé válik. És ez nem csak az uszodák, strandok medencéjében következhet be, hanem az otthoni, mindennapi zuhanyozás során is. Sokan, főként a kifinomult szaglásaúak, érezhetik, hogy a kád csapjából vagy a zuhanyrózsából kifolyó víz klórszagot áraszt. Ilyen vízben való fürdésnek, zuhanyozásnak viszkető, száraz, feszülő, hámló bőr lesz a tapintható és látható következménye.

A csecsemőknél az uszodák, strandok klórozott vize igazoltan **növeli a későbbi allergiás, asztmás megbetegedések kialakulásának a kockázatát**. A Leuven-i Katolikus Egyetem kutatói 847 fiatal (15 éves) vontak be a vizsgálatukba, amely keretén belül az allergiás/asztmás megbetegedések előfordulása és a klórozott vizű uszodák vizében való úszás közötti kapcsolatot vizsgálták. Azok a gyermekek, akik életük során 10 éven keresztül átlagosan heti legalább egy órát eltöltöttek az uszodában, ötször gyakrabban tüsszentettek, mutattak allergiás tüneteket, mint társaik. Az is igazolható, hogy nem az úszás ténye okozza a gyakoribb allergiás, asztmás megbetegedéseket, hanem a medencék klórozott vize: ugyanis a klórmentes módszerrel fertőtlenített (réz- és ezüst elektródokkal) medencékben való sporttevékenység nem emeli a légúti allergiás eredetű megbetegedések kockázatát [60].

Egy, a babaúszás és légúti megbetegedés közti kapcsolatot boncolgató vizsgálatba 430 belgiumi óvodást vontak be. A csecsemőkori - klórozott vízben végzett - **babaúszás és az alsó légutak gyulladásos megbetegedése (bronchilolitis) közötti kapcsolatra** utal az az eredmény, ami szerint a babúszáson részt vett gyermekek 36 %-ánál, míg a babúszáson részt nem vettek 24 %-ánál alakul ki két éves kor alatt az említett légúti gyulladásos betegség.

Azok a gyermekek, akik két éves korukig 20 vagy több órát töltöttek el klórozott vizű medencében, kétszer gyakrabban betegedtek meg alsó légúti gyulladásban, mint a társaik. Bár a betegséget vírus váltja ki, a kutatók úgy vélik, hogy a medence vizében lévő klórozási melléktermékek irritálják és gyengítik a gyermekek még fejlődésben lévő tüdejét, ami hozzájárulhat a különféle vírus okozta fertőzések kialakulásához [61].

Felnőttkorban sem veszélytelenek a klór és származékai; az úszóknál gyakoriak a belélegzett klór miatti **légúti panaszok**, illetve a nőknél a klóros víz a strandon, uszodában szerzett **hüvelygomba** kialakulásához járul hozzá. A medencékben valószínűleg a klóros víz által megzavart hüvelyflóra játszhatja a fő szerepet egy gombás fertőzés létrejöttében. Feltételezések szerint a klórszármazék vegyületeknek kiemelt szerepük lehet az uszodavíz által okozott **szemirritáció**, és a szemkivörösődéssel járó kötőhártyagyulladás kialakulásában is [62].

Mennyi klór a káros? Hol a határ? Szakirodalmak alapján durva szabályként állítható, hogy: amennyiben érezhető a klórszag a medencében tartózkodva, akkor az már káros hatású lehet. Elgondolkodtató: ki az, aki ne érzett volna még klórszagot, miközben relaxálni, úszni vagy csak egyszerűen megmártózni vágyott,- akár strandon, akár uszodában, akár otthon a fürdőkádban vagy a zuhanyzóban [63,64].

Gyógyszermaradványok az ivóvízben?

Több – jellemzően az Amerikai Egyesült Államokból vagy Nyugat-Európából származó tanulmány erősíti azt a félelmet, hogy gyógyszermaradványok (nemi hormonok, antibiotikumok, epilepszia elleni szerek stb.) is előfordul(hat)nak a vezetékes vízben. Igaz, hogy az USA-ban és Nyugat-Európában főként a szennyeződéseknek erősebben kitett felszíni vizekből nyerik az ivóvizet, így a gyógyszermaradványokat esetlegesen tartalmazó vizsgálati mintákat is. Magyarországon – szerencsés módon - a felszíni vizek ivóvízre való használatának az aránya csekély, ennek ellenére a vizekben esetlegesen jelenlévő gyógyszermaradványok kutatásával és azok egészségkárosító hatásának a felderítésével hazánkban is egyre több kutatás foglalkozik.

Hogyan juthat a gyógyszer a vízbe? Az emberi szervezetből jelentős részben a vizelettel és a széklettel ürülnek a fel nem szívódott hatóanyagok, illetve a szervezetben keletkezett különféle bomlástermékek. Ezek a szennyvízzel a szennyvíztározókba kerülnek. Onnan a tisztítási procedúra után visszajut a víz a természet körforgásába, és újból a vezetékekbe, háztartásokba kerülhet.

Néhány, az USA-ban végzett vizsgálat alapján:

- Dél-Kaliforniában epilepsziaellenes és nyugtató hatóanyagokat mutattak ki az ivóvízből.
- Philadelphiában 56 különféle gyógyszeres hatóanyagot, illetve bomlásterméket azonosítottak az ivóvízből, többek között fájdalomcsillapító, koleszterinszintcsökkentő, asztmaellenes hatású és szívgyógyszereket
- San Francisco-ban nemi hormonokat mutattak ki az ivóvízből
- Tucson-ban (Arizona) antibiotikumot és egyéb hatóanyagokat találtak az ivóvízben

Kiemelendő, hogy minden esetben csak nagyon kis koncentrációkban mutatták ki az említett gyógyszermaradványokat, és sok esetben vény nélkül kapható gyógyszerek hatóanyagairól (pl. paracetamol, ibuprofén) volt szó [65].

Az ilyen irányú hazai vizsgálatok eredményei megnyugtatóak. Ugyan a gyógyszermaradványok vizsgálatát nem írja elő kormányrendelet, és nincsenek erre vonatkozó határértékek sem, számos helyen, így például a Fővárosi Vízművek Zrt.-nél, a

leggyakrabban használt hatóanyagokra – pl. a fogamzásgátlók szteroid hormonjaira, valamint a gyakran szedett fájdalomcsillapítók és gyulladáscsökkentők hatóanyagaira - végeztenek méréseket. A vizsgálatok kiterjednek a víznyerő forrásra, a vízbázisra, a vízkezelés előtti és utáni pontokra. Az eredmények szerint sem a vízbázisban, sem a szolgáltatott vízben nem található kimutatható mennyiségben gyógyszermaradvány [66].

Csapvíz helyett palackos víz?

Leszögezendő, hogy hazánkban a csapvíz fogyasztása biztonságos, köszönhetően annak, hogy az jó minőségű víznyerő forrásokból származik, alkalmas technológiákkal fertőtlenítik és szigorúan szabályozott fizikai/kémiai/mikrobiológiai ellenőrzési folyamatoknak vetik alá. Mégis, sokan a csapvíz láthatóan, szagolhatóan vagy egyéb módon érezhetően nem élvezhető volta miatt mondanak le róla. A csapvíz helyett a voksot más italoknál (ásványvizek, szénsavas üdítőitalok stb.) letevőknél gyakori vélemény, hogy a csapvíz kellemetlen, klóros szagú, valamint annak a fehér zavarossága a jó ízléssel ütközik. Emiatt is vásárolják egyre többen a különféle ásványvizeket vagy üdítőitalokat. Ezeknek az ára és a beszerzésükkel, hazaszállításukkal – netán cipelésükkel – illetve az otthoni, helyigényes tárolásukkal járó kellemetlenségek plusz terheket rónak sokakra.

A pillekönnyűnek ismert műanyag palackok a beljük töltött ásványvizek, üdítőitalok fogyasztásának ugrásszerű növekedése miatt tonnányi mennyiségekben keletkező, nehezen kezelhető, a környezetszennyezés szempontjából fenyegető veszélyt jelentő eszközökké váltak.

PET-palack: a környezetszennyezés egyik fő forrása

Az ásványvizes és üdítőitalos műanyag palackok anyaga polietilén-tereftalát (PET), azaz egy polimer jellegű, hőre lágyuló műanyag, innen az elnevezésük: PET-palack.

A PET-palackok újrahasznosítása - bár munkaigényes feladat - már jó pár éve hazánkban is megoldott. Bár az említett műanyagok lebontása belátható időtávon belül nem kivitelezhető, „polár” termékek, fóliák, PET-palackok állíthatók elő az újrahasznosítás során. Egyik műanyagból keletkezik tehát a másik. Mindent forintosítva megállapítható, hogy a PET-palackok begyűjtése, szelektálása, kezelése, újragranulálása, kristályosítása és a feldolgozóhoz történő visszajuttatása költségesebb, mint az elsődleges nyersanyagból készült termék előállítás. Az újrahasznosítás tehát költséges, a mindig új és új PET-palackok viszont hihetetlen mennyiségű szeméttel árasztják el a Földet.

Néhány megdöbbentő adat:

- Aggasztó tendencia, hogy az elmúlt évek során az „egyutas” PET palackokban forgalmazott üdítőitalok részaránya 3,5-szeresére nőtt, miközben a visszaváltható

palackos termékek részesedése ugyanilyen mértékben csökkent. Az arányeltolódás az ásványvízpiaci termékeknél még inkább kifejezett volt.

- Ma Magyarországon évente csaknem másfél milliárd pillepalack kerül a boltokban a vásárlók kosaraiba, ez körülbelül 45 ezer tonna palackot jelent évente.
- A PET-palackok csak mindössze 15 %-át gyűjtik szelektíven, és a forgalomba került flakonok csupán 7-8 %-át tudják újrahasznosítani.
- A Nemzeti Adó-és Vámhivatal (NAV) adatai szerint 2009-ben a csomagolóanyagok kibocsátása 792554 tonna volt, ebből a papír és karton 32 %-ot, a műanyag 24 %-ot, a fa 20 %-ot és az üveg 14 %-ot tett ki.

Elgondolkodtató, hogy hova kerül ez a temérdek mennyiségű palack, és mit okoz a környezetünkben.

A PET-palackok életciklusuk során több energiát igényelnek; nagyobb mértékben járulnak hozzá az üvegházhatáshoz, a savas esőzésekhez és az élőlényekre káros légköri kibocsátásokhoz; és több szilárd hulladékkal szolgálnak, mint például az üveg-alternatívák.

Szakmai tanulmányok alapján a legkisebb teljes negatív környezeti hatást a 40-szer újratöltött üveg okozza, az egyszer használt üveg-, illetve a PET-alternatívákkal is összevetve. A 20-szor, 40-szer használt üvegek esetében a növekvő újra használattal csökken a környezetre gyakorolt káros hatás.

Környezettudatos vásárlói magatartással – a PET-palackok „kiiktatásával” - lehetne csak jól kezelni a PET-kérdést. Ez egy csapra szerelhető víztisztító készülékkel egyszerűen kivitelezhető [67-69].

A víztisztító: tiszta víz, káros anyagok nélkül

Számos ország meghatározta az ivóvíz fogalmát: a biztonságos ivóvíz az a víz, amely egy életen át fogyasztva sem jelent veszélyt az egészségre. A jó minőségű víz színtelen, szagtalan, nem tartalmaz az egészségre káros anyagokat [70].

Az előbbiek fényében egyértelmű, hogy az otthonokba jutó víz tisztaságának megőrzéshez elengedhetetlenül szükséges a fertőtlenítés, így például a klór vagy egyéb vegyületek hozzáadása. Lényeges azonban, hogy a fogyasztást megelőzően az esetlegesen a vízben maradt klórt, illetve a különféle származékait, azaz a fertőtlenítési melléktermékeket eltávolítsuk a vízből.

Erre kínál ideális megoldást a háztartásban is alkalmazható víztisztító-készülékek széles palettája.

A készülékek általában az **ezüsttel impregnált aktív szén** megkötő erejével és a különféle – akár szemmel látható szemcséket is kiszűrő - **mechanikai szűrőkkel** működnek. Háztartási víztisztítókkal a konyhában a víziváshoz és a főzéshez, a fürdőszobában pedig a fürdéshez, zuhanyzáshoz nyerhető egészséges, tiszta víz.

Az aktív szén - adszorpciós elven - magához köti a vízben található klórszármazékokat, gyógyszermaradványokat és egyéb szerves vegyületeket. Hihetetlen, de egy gramm aktív szén felülete, minőségtől függően, akár 500-1000 négyzetméter is lehet. Ez a felület elképzelhetetlenül sok molekula megkötésére képes,- megtisztítva így módon a vizet a benne lévő szennyezőitől.

Az aktív szenes készülékeknek a működési időtartamuk alatti mikrobiológiai szennyeződésektől való védelmét az ezüst biztosítja. Az ezüst terápiás szempontból kiemelkedő tulajdonsága az antibakteriális, antivirális, antifungális hatása, azaz a baktériumok, vírusok és gombák elpusztítására való képessége. Az ezüst mikroorganizmusok elölésére való alkalmazása nem újkeletű. Évtizedek óta a patikai tartóedényben lévő desztillált vízbe helyezett ezüst lemezek szolgáltak/szolgálnak arra, hogy megakadályozzák a vízben a kórokozó mikroorganizmusok elszaporodását, és tárolás során is biztosítsák a gyógyszerek készítéséhez szükséges tiszta vizet.

Lényeges kiemelni, hogy az aktív szenes víztisztítók nem távolítják el a vízből az egészség megőrzéshez szükséges szerves sókat, így a makro- és mikroelemeket (pl.

kalcium, magnézium, fluorid stb.) sem, miközben élvezhető ízű, szagú, kristálytiszta vizet szolgáltatnak.

El kell dobni a tévhiteket és a régi – sokszor alaptalan, vagy hibás - berögződéseket! Ott, ahol csecsemő vagy kisgyermek van a családban, sincs szükség a sok munkát és időt igénylő vízkiforralásra, majd lehűtésre (ez egyébként sem távolít el számos vegyületet a vízből), vagy speciális babavizek vásárlására. Sokkal egyszerűbb és egészségesebb tisztított vízzel itatni a csecsemőket. A kicsik fürdetése sem kell, hogy különös előkészületeket (víz kiforralása stb.) igényeljen, ha tisztított – klórtól és klórszármazékoktól mentes - vízben fürdetik az újszülötteket.

A szervezet számára azt kell megadni, amit igényel. Mivel az emberi szervezet mintegy kétharmada víz, és ez az arány csecsemőknél a 80 %-ot is eléri, azt kell pótolni a szervezet számára, amit az igényel: az életető, tiszta vizet.

Olyan formában kell a vizet a szervezetbe juttatni, ahogy a természet megalkotta: a természetes módon benne lévő ásványi anyagokkal együtt. Továbbá olyan formában, hogy az mikrobiológiailag kifogástalan minőségű, ugyanakkor fertőtlenítési melléktermékektől és mesterséges szennyezőktől mentes legyen. Olyan életető italként, amelynek a fogyasztása élvezetet jelent, és olyan vízként, amiben egészséges fürdeni, zuhanyozni, mert az a testet és a lelket egyaránt felüdíti.

A megfelelő víztisztító kiválasztásának szempontjai

Az adott háztartás igényeit tökéletesen kielégítő, a fogyasztót egészséges, tiszta vízzel ellátó víztisztító kiválasztása nem egyszerű feladat. Néhány szempontot mindenképpen szem előtt kell tartani, ha a hosszú ideig tartó, elégedett készülék-használat a cél.

Mire kell ügyelni a választásnál/vásárlásnál?

Gyors útmutató a leggazdaságosabb víztisztító kiválasztásához:

- Élettartam: A forgalmazási feltételeket az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat szabályozza. Az engedéllyel rendelkező készülékek számára az engedélyt kibocsátója minden esetben meghatározza a maximális élettartamot. A forgalmazók a készülékeikre csak az engedély alapján meghatározott élettartamra vállalhatnak működési garanciát.

- Kapacitás: A kapacitás azt a vízmennyiséget jelöli, amely vízmennyiség a szűrőn átfolyva az MSZ 450/1 sz. szabványnak megfelelő, bakteriológiai szempontból kifogástalan ivóvíz tisztítására alkalmas. Az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat a forgalmazáshoz szükséges engedély kiadása előtt a Fodor József Országos Közegészségügyi Központi Országos Közegészségügyi Intézettől szakvéleményt kér, amely laborvizsgálat alapján tesz javaslatot a kapacitásra, amit az engedély tartalmaz.
- Mit szűr a készülék: Az engedély, illetve a szakvélemény szintén tartalmazza a készülék által kiszűrhető szennyeződések. Ez egy nagyon fontos technológiai jellemző, mert a készülékkel előállított szűrt víz minőségét mutatja. A vezetékes csapvízben nincsenek vírusok, baktériumok, tehát az ilyen típusú szennyeződések kiszűrésére nincs szükség, ilyen célokra felesleges készüléket vásárolni. Teljesen felesleges és fölösleges pénzkidobás továbbá olyan készülékért magas árat fizetni, plusz pénzt adni, amely ezt az extra baktérium-, vagy vírus-szűrést nyújtja.
- Mit nem szűr a készülék: A készüléknek ez a jellemzője szintén igen fontos, szintén a szűrt víz minőségét határozza meg. A csapvízben meglévő, az élettani szempontból hasznos oldott ásványi anyagokat nem szabad a készüléknek kiszűrnie. Amelyik készülék kiszűr mindent a csapvízből, többek között ezeket az értékes makro- és mikroelemeket, egyrészt igen költséges, fölösleges funkciót kínál, másrészt „szegényebbé” teszi a vizet, ami nem kívánatos. A szűrt víz utólagos ásványi anyag pótlása természetellenes, szintén fölösleges és költséges funkció.
- Bakteriosztatikus védelem: A járványok és fertőzések elkerülése érdekében a vízművek szabványosított vízkezelési technológiákkal, a szükséges rosszal, klórozással, valamint egyéb fertőtlenítéssel csíráatlanítják a vezetékes vizet, /ettől kellemetlen szagú és ízű a csapvíz/ ezért baktérium-szűrésre a csapvíz utótisztító berendezéseknél nincs szükség. Szükség van viszont a baktériumok esetleges elszaporodását gátló védelemre. Az aktív szénes készülékeknél ezt a védelmet általában az ezüst látja el. Ezeknél a készülékeknél csak az ezüsttel impregnált aktív szén töltet a megfelelő szűrőközeg.
- Beüzemelési, felszerelési költség: Amennyiben a készülék beüzemelése, felszerelése szakembert igényel, nem végezhető el házilag, úgy az a készülék árához plusz költséget ad.

- A cserebetét élettartama: Minden készülék előbb, vagy utóbb kimerül és a szűrő közeg valamilyen módon regenerálásra, vagy cserére szorul. A cserebetét élettartamát a készülék élettartama szerint az engedély szabályozza.
- A cserebetét kapacitása: A cserebetét kapacitását a készülék kapacitása szerint az engedély szabályozza.
- A készülék ára: Az ár a készülék egy (lényeges) jellemzője. Érdemes a készülék árának megítélésénél a gyors útmutató szerinti jellemzőket figyelembe venni.
- Cserebetét ára: Mivel a készülékünket nem csak az engedélyben meghatározott ideig szeretnénk használni, és a készülékünk töltete előbb-utóbb kimerül, ezért a víztisztító készülék megvásárlásakor érdemes előre tudni a cserebetét árát is. Hosszútávon a költségek ennek függvényében értelmezhetők.
- Havi járulékos költség: Vannak olyan szűrési megoldások, amelyek igénylik a rendszeres, akár havi karbantartást, patron cserét, stb.
- Postaköltség: Szintén fontos termékjellemző, annak ellenére, hogy első ránézésre nem számottevő költségről van szó. Ha a szűrőbetét cseréje gyakori, akkor a betét szállítása is jelentős költséget érhet el, hacsak nem mi magunk a boltban vásároljuk meg a töltetet.
- Gyártási Garancia: A törvény által előírt garanciát minden forgalmazó betartja, vannak azonban olyan szolgáltatói megoldások, amelyek ezt a törvényben előírt minimumot lényegesen meghaladják.
- Megelégedési garancia: Még ritka ez a típusú szolgáltatás a víztisztítóknál, de ma már találkozni ilyen, a biztonságos vásárlást segítő gesztussal. A megelégedési, visszavásárlási garancia a vásárlástól számított megadott napra vonatkozik. A visszavásárlási, pénz-visszafizetési garancia arra vonatkozik, hogyha a vevő nem ezt várta, vagy nincs megelégedve a készülékkel, akkor küldje vissza, és a forgalmazó kérdés nélkül visszajuttatja a vételárat. Általában ezt a szolgáltatást a készülékeikben fenntartás nélkül megbízó, kiváló minőségű víztisztítók forgalmazói kínálják.
- Betétdíj garancia: A kimerült készülékek, szűrőpatronok általában a háztartási szemétkben végzik, amelyek így, kisebb-nagyobb mértékben terhelik a környezetet. A társadalmi felelősségvállalás, a környezet megóvása érdekében a Wellnet Kft. Magyarországon egyedülként garanciát vállal arra, hogy a kimerült készülékeket visszavásárolja és újrahasznosítja. Így a Wellnet víztisztítók soha nem terhelik a környezetet.

FIGYELEM: Csak az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat ellenőrzésével és engedélyével rendelkező víztisztító készüléket szabad megvásárolni.

Gyakorlati példa a wellnetaruhaz.hu kínálatából a W25 víztisztító jellemzőinek bemutatásával

- Élettartam: 2 év
- Kapacitás: 25 000 liter
- Mit szűr a készülék: Íz- és szagrontó anyagokat, a klórt és a klórozási melléktermékeket (pl. halogénezett metánszármazékokat), növényvédőszer- és gyógyszermaradványokat.
- Mit nem szűr a készülék: A csapvízben meglévő, élettani szempontból hasznos oldott ásványi anyagokat, sókat nem szűri ki. A készülék a csapvízben hagyja többek között az értékes makro- és mikroelemeket.
- Bakteriosztatikus védelem: A védelmet az aktív szénre impregnált ezüst látja el.
- Beüzemelési, felszerelési költség: A készülék beüzemelése, felszerelése szakembert nem igényel, házilag elvégezhető. Plusz költséget nem jelent.
- A cserebetét élettartama: A cserebetét élettartama a készülék élettartamával egyezik meg, 2 év.
- A cserebetét kapacitása: A cserebetét kapacitása a készülék kapacitásával egyezik meg, 25 000 liter.
- A készülék ára: A mindenkori aktuális árlista tartalmazza.
- Cserebetét ára: A mindenkori aktuális árlista tartalmazza.
- Havi járulékos költség: Nincs.
- Postaköltség: A mindenkori aktuális árlista tartalmazza.
- Gyártási garancia: 2 év, az élettartam teljes hosszára.
- Megelégedési garancia: A megelégedési, visszavásárlási garancia a vásárlástól számított 30 napra vonatkozik.
- Díjbetét garancia: A visszavásárlás díjtételét a mindenkori aktuális árlista tartalmazza.

A W25 víztisztító forgalmazását biztosító, Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat engedélyszáma: 4666/2004

Személyes tapasztalatok

A már régóta víztisztítóval tisztított vizet ivók és használók népes táborától kapott sok-sok kedvező visszajelzésből készült válogatás alapján kiderül, hogy aki a tiszta víz ízét egyszer megízleli, az meg is szereti.

„A család a víztisztítót kezdte el használni évekkel ezelőtt, **azóta is megelégedéssel használjuk**, és a termékcsalád kibővülése során nemcsak cseréltük a víztisztítót, hanem újat is vásároltunk, a WT-70 zuhanyszűrőt amit szintén nagy megelégedéssel használunk.”

Dr. Őri László, Pécs

„Rendszeresen kifejezetten fehér volt a víz a pohárban és csípős ízű. Valószínű a sok hozzáadott klór miatt. Nem nagyon tudtuk még forralva sem meginni. Szerencsénkre talákoztam a víztisztítóval és sikerült vásárolnunk egyet. **Nagyon finom, forrásvíz tisztaságú ivóvizet kaptunk**. Mindig ezt ittuk, az üdítő ritka volt nálunk. Kirándulásra és később az iskolába is ezt vittük rendszeresen a gyermekeimmal. Teát, levest is ebből a finom vízből készítettünk. Az ízek sokkal természetesebbek és kihangsúlyozottabbak voltak, mint előzőleg, szűrő használata nélkül.”

Szemerédy Irén, Budapest

„**Olcsóbb, mint az ásványvíz**, kisgyerekeknek is jobb, örülök, hogy megoldást találtam.”

Pribeszkí Attila, Békésszentandrás

„Nagyon jó minőségű vizet biztosít, **mi ezt használjuk iváshoz és főzéshez**. Kifogástalan minőségű víz.”

Veres István, Mezőtúr

„A W25-ös víztisztító olyan termék, ami megváltoztatta az életminőségünket. Állandó **gyomorfájással küszködtem és hasi panaszokkal**, nem szerettem a csapvizet. Most már el sem tudom képzelni e nélkül az életünket. Ha nyaralni megyünk, mindig magunkkal visszük. Mindenkinek ajánlom!”

Gréczi Józsefné, Kapuvár

„A Wellnet Kft. által forgalmazott W25 típusú víztisztítót használja az egész családnak. Az egész családnak **évek óta meglelégedéssel használja.**”

Pavics Miklósné, Pécs

„Ezzel a termékkel nagyon jók a tapasztalataim, csak ajánlani tudom mindenkinek. Nálunk a faluban elég rossz minőségű, nagyon klóros a víz. Nem is szívesen ittunk csapvizet, helyette palackos szódavizet, ásványvizet vagy üdítőket fogyasztottunk. A berendezés használatával a probléma megszűnt, most **már mi is tudjuk fogyasztani a tiszta, élvezetes, jó minőségű vizet.** Köszönöm.”

Dragonácz Ágnes, Pogány

„Vesebetegségem végett igen fontos, hogy naponta jó minőségű, klórtalan víz mossa át szervezetemet.”

Rucsicsné Erödi Mária, Budapest

„Már 8 éve van víztisztító készülékem. Nagyon sok gyógyteát fogyaszt családom, és így **a tea minősége, aromája jobban kiérződik.** Nyár lévén a lehűtött szűrt víz fogyasztása naponta a családomnak 10 liter/nap. **Ez ásványvízzel költséges lenne.**”

Rácz Géza, Budapest

„Használata megszűntette gyomorpanaszaimat. A klóros víz megszűrésével szívesebben fogyasztjuk a jóízű, tiszta vizet. A Wellnet termékekről csak jót tudok mondani.”

Dr. Stirling Lajosné, Pécs

„Használata elnyerte meglelégedésemet. Mióta víztisztító vizet iszunk, azóta **gyermekeim sem fogyasztják az üdítőket.**”

Kovács Andrásné, Tapolca

„Megvétele óta a **család rászokott a víz fogyasztására.** Nem klóros, jobb ízű és nincs utóíze.”

Balogh Gábor, Révfölöp

„Használata óta a család több csapvizet fogyaszt. Csökkent az üdítő és ásványvíz fogyasztása.”

Pál József Miklósné, Tapolca

„Évek óta ezt használom, nagyon meg vagyok vele elégedve. A víz kristálytishta, mellékíze nincs. Kolléganőimnek is vittem kóstolót, és nekik is nagyon ízlik. Ezzel a vízzel főzök, ételeimnek kellemesebb ízt ad. És nem utolsó sorban számításaim szerint gazdaságosabb, mintha a boltban vásárolt ásványvizet vásárolnám.”

Kiss Katalin, Pécs

„Amióta családommal használjuk, elmondhatom, hogy a víz olyan, mint amilyenek az iskolában tanultuk: színtelen, szagtalan, vízízü, fogyasztható folyadék.”

Köő Szilárd, Siófok

„A tisztított vízzel főzött ételek íze, illata, sokkal zamatosabb.”

Somosi Mária, Edelény

„A vizünk sajnos elég szennyezett. Így ráfanyalodtunk az ásványvíz ivására, mivel az egész család gyomorfájásról panaszkodott. Egyik ismerősömnél megkóstoltuk a tisztított vizet. Mi is vásároltunk egyet, azóta nincs gyomorfájás, és az ásványvizet sem kell vásárolni.”

Rénes Olga, Karcag

„Dolgozóink eddig csak szódát ittak, azóta vizet is, mióta használjuk. Társaságunk meg van vele elégedve. Használjuk továbbra is.”

Kondorosi Gabona Rt. (Varga Andrásné), Kondoros

„Ha havi szintre lebontjuk a készülék árát, akkor sokkal gazdaságosabb, mint a karton számra vásárolt ásványvíz, nem beszélve a sok felesleges műanyag flakonról.”

Ivány Katalin, Devecser

„Szűrt vízzel főzök, a virágaimat is ezzel öntözöm, sőt a háziállatok is ebből kapnak.”

Sándorné Papp Emília

„Évek óta epés panaszokkal küszködöm. Műtét után is fennálltak puffadásos, ill. emésztési panaszaim. Amióta elhagytam az ásványvíz fogyasztását és csak szűrt vizet iszom, **megszűntek a panaszaim**, nyers gyümölcsöt is fogyaszthatok, jó a közérzetem és **fogytam 4 kg-ot** rövid idő alatt.”

Dr. Bálint Józsefné, Szekszárd

„Víz tisztító berendezést főleg kicsi gyermekünk miatt választottuk, és nem bántuk meg. Szeretnénk, ha minél egészségesebben élhetne.”

Krajcsovicz Anikó, Szarvas

„A bőröm mindig nagyon száraz volt, viszketett, érzékeny volt. Amióta szűrt vízben mosakszom, a gyerekeim fürdővizét is szűrt vízből készítem el fazékban melegítve a gondjaink megszűntek. A **Kisfiam bőre nem szárad ki**, nem hámlik.”

Bodri Jánosné, Lakitelek

„Mióta víztisztított vizet fogyasztok, azóta napi 3 litert iszok, előtte nem ittam vizet. **Elmúltak a heves fejfájások**, a gyakori szájszárazság. Legfontosabb tapasztalatom, hogy szagtalan és jó ízű a tisztított víz, kellemes a fogyasztása.”

Pálfy Evelyn, Kaposvár

„Annyira rossz volt nálunk a faluban a vezetékes ivóvíz, hogy a megfőzött étel a hűtőszekrényben is kellemetlen zamatot kapott. Kipróbáltuk a víztisztító berendezést, és a meglepetés akkor ért, amikor a **szűrt vízből készült húsleves egészen más ízű volt**. A kellemetlen zamatot 3 nap után sem éreztük az ételből.”

Lóka Sándorné, Bodrog

„A víztisztító használata előtt hányingerem volt a bűdös, vezetékes ivóvíztől. Rá kellett beszélni, hogy megkóstoljam a tisztított vizet, meglepődtem, mert **gyerekkorom forrásvíz-zamatát éreztem a számban**. A kipróbálás óta napról-napra több vizet ittam, és azután vettem meg a készüléket. Azóta nem is tudom máshol a tisztítatlan vizet meginni.”

Sás András, Kaposvár

„Mióta tisztított vízben mosom a hajam, csökkent a hajhullásom.”

Borbás Béláné, Szigethalom

Felhasznált irodalom

- [1] <http://www.lelegzet.hu/archivum/2007/02/3511.hpp.html>; 2013. január 18.
- [2] <http://www.astronet.hu/tenyek-talanyok/tudomany/a-viz-misztikaja-40126?p=2>; 2013. január 18.
- [3] www.astrologia.hu; 2013. január 19.
- [4] <http://de.wikipedia.org/wiki/Wasserhaushalt>; 2013. január 8.
- [5] www.vizkincs.hu; 2013. január 27.
- [6] <http://www.ervrt.hu/cgi-bin/index.php?hlid=30>; 2013. január 26.
- [7] <http://enfo.agt.bme.hu/drupal/sites/default/files/A%20v%C3%ADz%20k%C3%B6rforg%C3%A1sa.pdf>; 2013. február 4.
- [8] Puig M.: Body composition and growth. In: Nutrition in Pediatrics, ed. 2, edited by WA Walker and JB Watkins. Hamilton, Ontario, BC Decker, 1996.
- [9] European Food Safety Authority (EFSA): Scientific opinion on dietary reference values for water. EFSA Journal. 8 (3), 1459. 2010.
<http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/scdoc/1459.htm>
- [10] www.who.hu; 2013. január 8.
- [11] <http://www.freeweb.hu/hmika/Vilag.htm>; 2013. jan. 21.
- [12] www.oeti.hu; 2013. január 8.
- [13] <http://www.patikamagazin.hu/cikk/index/16897/egyunk-vizet-frissito-nyari-etrend.html>; 2013. január 8.
- [14] <http://de.wikipedia.org/wiki/Wasser>; 2012. január 8.
- [15] <http://www.inform24.de/wasser.html>; 2013. január 15.
- [16] <http://en.wikipedia.org/wiki/Urine>; 2013. január 12.
- [17] Szollár Lajos: Kórélettan, Semmelweis Kiadó, 1993.
- [18] www.gomoji.com/education/born-to-sweat; 2013. január 9.
- [19] www.sportscienceinsights.com/2009/11/hydration-and-fueling-during-exercise/; 2013. január 9.
- [20] Casa, D.J., Clarkson, P.M. Roberts, W.O. American College of Sports Medicine roundtable on hydration and physical activity: consensus statements. Curr. Sports Med. Rep. 4, 115-127. 2005.

- [21] Cheuvront, S.N., Carter, R., Castellani, J.W. Sawka, M.N. Hypohydration impairs endurance exercise performance in temperate but not cold air. *J. Appl. Physiol.* 99, 1972-1976. 2005.
- [22] Murray, B., Hydration and physical performance. *J. Amer. Coll. Nutr.* 26, 542-548. 2007
- [23] Stofan, J.R., Zachwieja, C.A., Horswill, C.A., Murray, R., Anderson, S.A., Eichner, E.R. Sweat sodium losses in BCAA football players: a precursor to heat cramps? *Int. J. Sports Nutr. Exerc. Metab.* 15, 641-652. 2005.
- [24] Fonyó Attila: Élettan gyógyszerészhallgatók részére, Medicina Kiadó, 1998.
- [25] Sawka, M.N., Young, A.J., Francesconi, R.P., Muza, S.R., Pandolf, K.B., Thermoregulatory and blood responses during exercise at graded hypohydration levels. *Journal of Applied Physiology.* 59, 1394-1401. 1985.
- [26] Bergheim, I., Trinken – Warum? Wann Wie oft? Was?; *Physiologie des Hausverhaltens*: http://www.dge-bw.de/images/uploads/dokumentation_getrnke_2009_seite_619.pdf; 2013. január 7.
- [27] Coyle, E.F., Fluid and fuel intake during exercise. *Journal of Sport Sciences*, 22, 39-55. 2004.
- [28] Dr. Lelovics Zsuzsanna: A lázas csecsemő itatása; Bébik, Kicsik és Nagyok, 2012. I. 8-9. 8.
- [29] <http://www.antsznydr.hu/index.php/component/search/iv%C3%B3v%C3%ADz?ordering=newest&searchphrase=all&limit=20>; 2013. február 1.
- [30] Sophie Kelm, Sandra Schmid / www.apotheken-umschau.de; 04.07.2011, aktualisiert am 12.10.2012
- [31] Kádas Lajos: Tudomány alapfokon. A víz az emberi szervezetben. Alkoholmentes italok, 2006. 1. 13-14.
- [32] <http://www.apotheke2u.de/ratgeber-gesundheit/212--krankheiten-mit-wasser-heilen.html>; 2013. január 16.
- [33] <http://www.naturheilmagazin.de/natuerlich-leben/ernaehrung/wasser.html>; 2013. jan. 16.
- [34] Borghi, L., Meschi, T., Amato, F., Briganti, A., Novarini, A., Giannini, A. Urinary volume, water and recurrences in idiopathic calcium nephrolithiasis: a 5-year randomized prospective study. *Journal of Urology.* 155, 839-843. 1996.
- [35] Eckford, S.D., Keane, D.P., Lamond, E., Jackson, S.R., Abrams, P. Hydration monitoring in the prevention of recurrent idiopathic urinary tract infections in pre-menopausal women. *British Journal of Urology.* 76, 90-93. 1995.

- [35] http://www.kneipp.de/de/kneipp_philosophie/wasser.html
- [36] Schutt, K., A víz – a szépség és a jó közérzet forrása. Holló és Társa Könyvkiadó
- [37] www.patikamagazin.hu; Tisztább a levegő, mint a víz; 2012.06.01.
- [38] Vági Zs., Lelovics Zs. Ásványvíz, ami nem ásványvíz; <http://www.patikamagazin.hu/cikk/index/15608>; 2013. február 1.
- [39] Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége: Az étető víz. Studium et Practicum VI. 5. 22-24. 2012.
- [40] Nádasdi Tamás, Udud Péter: Ásványvizek könyve. Aquaprofit Zrt. Kiadó, 2007.
- [41] Platikanov, S., Garcia, V., Fonseca, I., Rullán, E., Devesa, R., Tauler, R. Influence of minerals on the taste of bottled and tap water: A chemometric approach. Water Research 47 (2), 693-704. 2013.
- [42] Epinfo. 10. évf. 26. 2003. július 4.
- [43] State of the World's Cities 2006/7, 77, 2.3.1 Urban Indicators Programme Phase III and United Nations, World Urbanization Prospects
- [44] http://www.who.int/water_sanitation_health/facts_figures/en/index.html; 2013. január 8.
- [45] Nádasdi Tamás, Udud Péter: Ásványvizek könyve. Aquaprofit Zrt. Kiadó, 2007.
- [46] <http://www.patikamagazin.hu/cikk/index/12731/tenyek-adatok-a-vizrol.html>; 2013. január 23.
- [47] www.vizminoseg.hu; 2013. május 12.
- [48] Epinfo. 10. évf. 26. 2003. július 4.
- [49] Nieuwenhuijsen, M.J., Grellier, J., Smith, R., Iszatt, N., Bennett, J., Best, N., Toledano, M. The epidemiology and possible mechanisms of disinfection by-products in drinking water. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences 367, 4043-4076. 2009.
- [50] Moldoveanu, A.M., Bulea, R.T. Water disinfection by-products and their effects on human health (Review). Archives of the Balkan Medical Union 42, 50-54. 2007.
- [51] Cernaj, I., Környezetbetegség – betegség ok nélkül? Magyar Könyvklub 1997.
- [52] Itoh, S., Gordon, B.A., Callan, P., Bartram, J. Regulations and perspectives on disinfection by-products: Importance of estimating overall toxicity. Journal of Water Supply: Research and Technology - AQUA 60 (5) 261-274. 2011.
- [53] Bull, R.J., Reckhow, D.A., Li, X., Humpage, A.R., Joll, C., Hrudey, S.E. Potential carcinogenic hazards of non-regulated disinfection by-products: Haloquinones, halo-

cyclopentene and cyclohexene derivatives, N-halamines, halonitriles, and heterocyclic amines (Review). *Toxicology* 286, 1-19. 2011.

[54] Costet, N., Villanueva, C.M., Jaakkola, J.J.K., Kogevinas, M., Cantor, K.P., King, W.D., Lynch, C.F., Nieuwenhuijsen, M.J., Cordier, S. Water disinfection by-products and bladder cancer: Is there a European specificity? A pooled and meta-analysis of European case-control studies (Review). *Occupational and Environmental Medicine* 68, 379-385. 2011.

[55] Llopis-González, A., Sagrado-Vives, S., Gimeno-Clemente, N., Yusà-Pelecha, V., Martí-Requena, P., Monforte-Monleón, L., Morales-Suárez-Varela, M. Ecological study on digestive and bladder cancer in relation to the level of trihalomethanes in drinking water. *International Journal of Environmental Research* 5, 613-620. 2011.

[56] Zhao, Y., Anichina, J., Lu, X., Bull, R.J., Krasner, S.W., Hrudey, S.E., Li, X.-F. Occurrence and formation of chloro- and bromo-benzoquinones during drinking water disinfection. *Water Research* 46 (14) 4351-4360. 2012.

[57] Rahman, M.B., Driscoll, T., Cowie, C., Armstrong, B.K. Disinfection by-products in drinking water and colorectal cancer: A meta-analysis. *International Journal of Epidemiology* 39, 733-745. 2010.

[58] Nieuwenhuijsen, M.J., Smith, R., Golfinopoulos, S., Best, N., Bennett, J., Aggazzotti, G. et al. Health impacts of long-term exposure to disinfection by-products in drinking water in Europe: HIWATE. *Journal of Water and Health* 7, 185-207. 2009.

[59] Wang, G.-S., Deng, Y.-C., Lin, T.-F. Cancer risk assessment from trihalomethanes in drinking water. *Science of the Total Environment* 387, 86-95. 2007.

[60] <http://www.telegraph.co.uk/health/3073002/Swimming-in-chlorinated-pools-increases-asthma-risk-five-fold.html>; 2013. január 21.

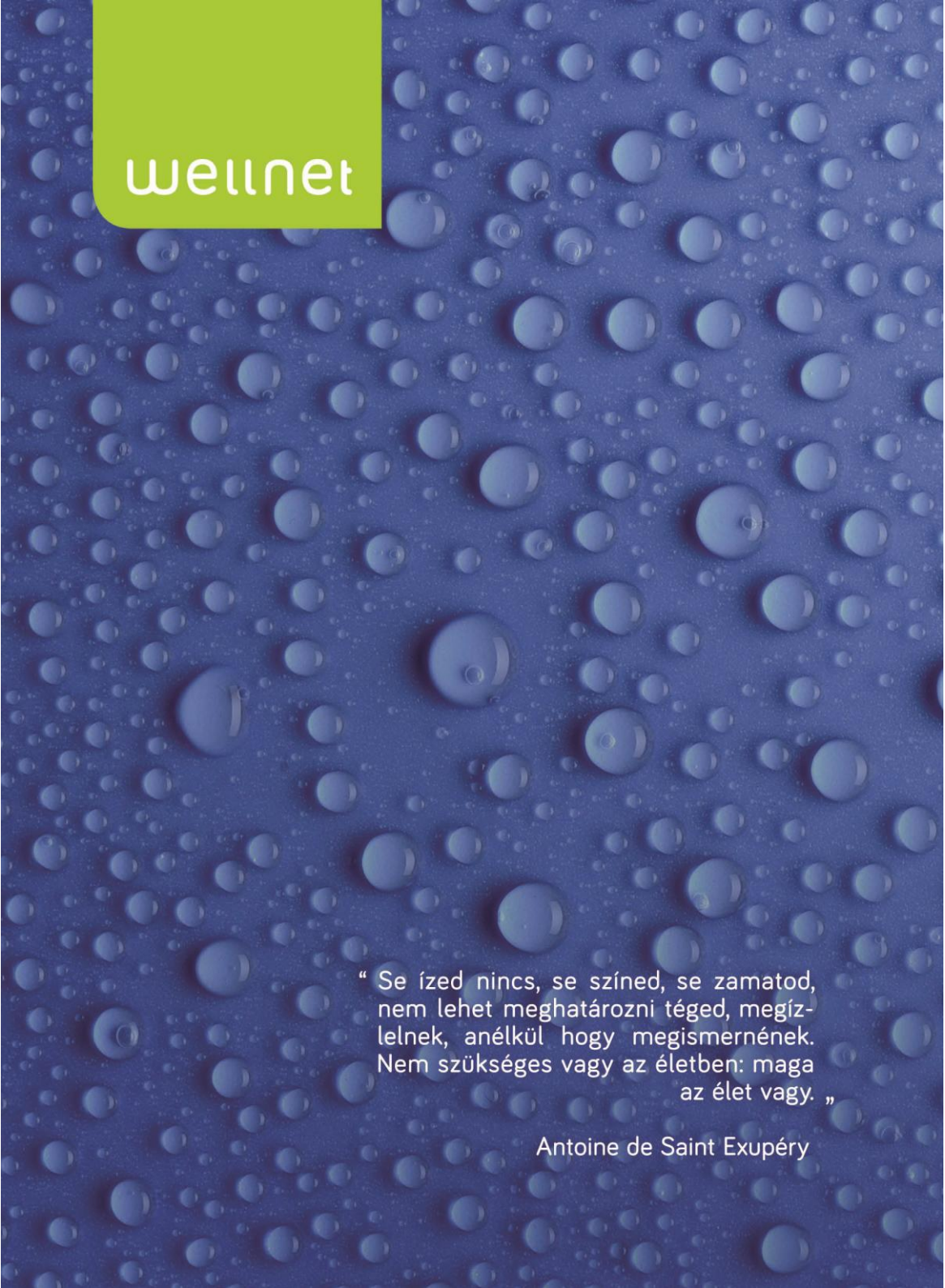
[61] http://www.naturalnews.com/028928_swimming_pools_chlorine.html; 2013. január 21.

[62] Erdinger et al. 1999; www.lims.hu/media/furdokonf/Magyar/eloadasok/erdingermfelve.pdf; 2013. január 16.

[63] Richardson, S.D., DeMarini, D.M., Kogevinas, M., Fernandez, P., Marco, E., Lourencetti, C., et al. What's in the pool? a comprehensive identification of disinfection by-products and assessment of mutagenicity of chlorinated and brominated swimming pool water. *Environmental Health Perspectives* 118, 1523-1530. 2010.

[64] Brent S. Rushall, Larry Weisenthal. „Swimmer's asthma: the serious health problem with chlorinated pools ”Select, the on-line journal of the National Sports Medicine Institute of the UK (2003); www.nsmi.org.uk/select/dec03/asthma.html

- [65] <http://www.medicalnewstoday.com/articles/100038.php>; 2013. január 23.
- [66] <http://www.origo.hu/tafelspicc/kozelet/20130507-asvanyviz-kontra-csapviz.html>; 2013. május 11.
- [67] <http://tudatosvasarlo.hu/cikk/mi-lesz-veled-pet-palack>; 2013. május 2.
- [68] <http://www.szakom.hu/index.php?mode=1aa&id=314>; 2013. május 2.
- [69] <http://kornyezetbarat.hulladekboltermek.hu/hulladek/hulladekfajtak/muanyag hulladek/>; 2013. május 2.
- [70] [www. maviz.org](http://www.maviz.org); 2013. február 11.



wellnet

“ Se ízed nincs, se színed, se zamatod,
nem lehet meghatározni téged, megíz-
lelnék, anélkül hogy megismernének.
Nem szükséges vagy az életben: maga
az élet vagy. „

Antoine de Saint Exupéry