

# Az erdőszakáli ivóvizek emelkedett lítium-koncentrációi és lakóinak szérumszelénium-szintjei összefüggnek pszichés állapotukkal/zavaraikkal

GORBAI Mária Melinda<sup>1</sup>, CSISZÉR Attila<sup>2</sup>, prof. ing. dr.BARABÁS Réka<sup>3</sup>, Dr. Cătană Niculina<sup>4</sup>, prof. dr. KUN Imre Zoltán<sup>5</sup>

1Petru Maior Kollégium, Szászrégen, str. Gării, nr. 20, 545300, tel. 0265512706, office@colegiulpetrumaior.ro  
2Országos Közegészségügyi Intézet, Marosvásárhelyi Regionális Központ Laboratóriuma, Gheorghe Marinescu utca 40 szám, Marosvásárhely  
3Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Kémia és vegyészmérnöki kar, Arany János utca, 11 szám, Kolozsvár,  
4Családorvosi rendelő, 249/A szám, Marosvécs, 5G.E. Palade UMFST, Doktori Iskola, Gheorghe Marinescu utca 38 szám, Marosvásárhely

## 2. Táblázat. Szelén meghatározása ivóvízből: hálózati, forrás- és patakvízből

| Megengedett maximális határérték (ivóvízből): |                   |                                   |                                      |
|-----------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Minta száma                                   | Mintavétel helye  | Minta megnevezése                 | Se: 20 µg/L<br>Eredmények: Se (µg/L) |
| 1                                             | Görgényszentimre  | csapvíz (hálózati)                | < LOQ=2,32                           |
| 2                                             | Kásva             | csapvíz (hálózati)                | < LOQ=2,32                           |
| 3                                             | Lárgatelep        | Patakvíz                          | < LOQ=2,32                           |
| 4                                             | Görgényüvegcsűr 1 | kútvíz (katolikus parókia mellől) | < LOQ=2,32                           |
| 5                                             | Görgényüvegcsűr 2 | patakvíz (erdőtől jövő)           | < LOQ=2,32                           |
| 6                                             | Marosvécs         | csapvíz (hálózati)                | < LOQ=2,32                           |
| 7                                             | Marosvécs         | kútvíz (Varga Mária)              | < LOQ=2,32                           |
| 8                                             | Erdőszakál        | kútvíz (kerekeskút)               | < LOQ=2,32                           |
| 9                                             | Erdőszakál        | kútvíz (régi gémeskút)            | < LOQ=2,32                           |
| 10                                            | Görgényüvegcsűr   | csapvíz (hálózati)                | < LOQ=2,32                           |
| 11                                            | Görgényüvegcsűr   | forrásvíz (4 km-re) – Magashegy   | < LOQ=2,32                           |

Annak ellenére, hogy az összes vizsgált ivóvízben a szelénium-szint alacsonynak bizonyult (l. 2. Táblázat), ez nem nyilvánult meg a vizsgáltak véreben, ugyanis a szelénium döntő többségét nem az ivóvízből, hanem az élelmiszerekből, a táplálékból nyerjük.

Hét, depresszióval diagnosztizált beteg **szérumszelénium-szintjét** meghatározza, 4-nél észleltünk magas, vagy a normális felső határán lévő értékeket, közülük egynél kimondott szelenóziót (l. 3. Táblázat).

## 3. Táblázat. Pszichiátriai kórképek és szérumszeléniumszintek

| Nr. | Név, életkor, nem      | Se-szint a szérumban<br>Normál: 93-198 µg/l | Klinikai diagnózis                                                                                                                                                   | Hamilton-skála | Szelenózis kérdőív |
|-----|------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|
| 1   | S. V. -R., 69 éves, nő | 154,85                                      | Kivizsgálás alatt                                                                                                                                                    | 7              | 6                  |
| 2   | P. A.D., 67 éves, nő   | <b>300,95</b>                               | <b>Depresszió;</b> Polimoduláris golyva I/II f.Se-kezelés alatt; Iatrogén szelenózis; Axilláris nyirokcsomó-megnagyobbodás (jobb); Magasvérnyomás; Jobbszem-protézis | 9              | 4                  |
| 3   | S. M.D., 45 éves, nő   | 197                                         | Kivizsgálás alatt                                                                                                                                                    | -              | -                  |
| 4   | P. S.R., 34 éves, nő   | 92                                          | Kivizsgálás alatt                                                                                                                                                    | 1              | 1                  |
| 5   | G. Gy., 43 éves, nő    | <b>196,20</b>                               | <b>Major depresszió</b> Generalizált szorongásos zavar; Demoralizáció; Perzisztens fejfájás                                                                          |                |                    |
| 6   | F. M., 70 éves, nő     | 114,25                                      | Kivizsgálás alatt                                                                                                                                                    | -              | -                  |
| 7   | C. M., 61 éves, nő     | <b>176,65</b>                               | Thyreoidectomia utáni állapot; Kivizsgálás alatt                                                                                                                     |                |                    |

Hamilton skála értelmezése :

Összpontszám és értelmezés:

- 0–7 pont:** A depresszió hiánya vagy minimális depresszió
- 8–16 pont:** Enyhe depresszió
- 17–23 pont:** Közepes fokú depresszió
- ≥24 pont:** Súlyos depresszió

Szelenózisra vonatkozó kérdőív értelmezése:

- 0–3 pont:** nem specifikus tünetek, alacsony a valószínűsége a szelenózinak
- 4–7 pont:** mérsékelt tünetek, további monitorozás szükséges
- ≥8 pont:** magas fokú gyanú szelenózisra, javasolt orvosi konzultáció és toxikológiai értékelés

Eddig az alacsony Se-szintet tartották depresszióval járó tényezőnek, de újabban az emelkedett szinteknél is észlelték ezt, amit a fenti adatok alátámasztanak. A magas Se-szint nem ritkán iatrogén eredetű (l. a fenti szelenózis esetet), ugyanis a Se-t gyakran használják autoimmun thyreoiditisek kezelésére és általános antioxidánsként, táplálékkiegészítők formájában.

## Összefoglaló

Az erdőszakáli kútvezetőkben talált, a konvencionálisan elfogadott normális felső határt 2 – 7-szer meghaladó, magas Li-szintek összefüggésbe hozhatók az észlelt kedvező és kedvezőtlen pszichés hatásokkal. Ugyanakkor, hét, depresszióval diagnosztizált beteg közül 4-nél észleltünk magas, vagy a normális felső határán lévő szérumszelénium-szintet, közülük egynél kimondott szelenóziót. Eddig az alacsony Se-szinteket asszociálták depresszió fellépésével, de újabban az emelkedett szintekről is kimutatták ugyanezt, amit a fenti adatok is alátámasztanak. A magas Se-szint lehet iatrogén eredetű is (mint az ismertetett szelenózis eset). Szükséges tehát a Se szintjének ellenőrzése és normális értékek között tartása, különben jelentős szívér-rendszeri zavarok (szívelégtelenség) és depresszió léphet fel.

### Irodalom

- Muhammad Adeel, Muhammad Zain, Noman Shakoor, Muhammad Arslan Ahmad, Imran Azeem, Muhammad Abdullah Aziz, Robert Xavier Supe Tulcan, Akshith Rathore, Muhammad Tahir, Robert Horton, Ming Xu, and Rui Yuku: Global navigation of Lithium in water bodies and emerging human health crisis Clean Water, published in partnership with King Fahd University of Petroleum and Minerals, 2023, 6:33.
- Péter Dobosy, Ádám Illés, Anett Endrédi, Gyula Záray: Lithium concentration in tap water, bottled mineral water, and Danube River water in Hungary. Scientific reports, 2023, 13:12543
- Maria Melinda Varga, Attila Császár, Réka Barabás, Imre Zoltán Kun: Lithium excess in drinking waters of a mountainous village (Scaolu de Pădure), a potential determination factor for remnant thyroid pathology. Book of abstracts No. 7/2024 George Emil Palade University of Medicine, Pharmacy, Science, and Technology of Targu Mures. University Days december 9 - 13, 2024, Targu Mures. Scientific Session of University Academic Staff. International Conference of PhD Students and Young Doctors, page 182.
- Kim JH.; Thayer SA.; Lithium Increases Synapse Formation between Hippocampal Neurons by Depleting Phosphoinositides. Molecular Pharmacology, 2009, 75:1021–1030
- Kim JH, Thayer SA. Lithium Increases Synapse Formation between Hippocampal Neurons by Depleting Phosphoinositides. Mol Pharmacol 75:1021–1030, 2009
- Mulhi, G. S., Tanioue, M., et al. . Potential mechanisms of action of lithium in bipolar disorder. CNS drugs, 2013, 27(2), 135-153. Cit. Flaviu Guzman, Psychopharmacology Institute

Erdőszakál, Felső-Marosmente egyik hegyvidéki falujának ivóvízként használt kútvezeit 3 alkalommal (2024. novemberében, 2025. áprilisában és májusában) vizsgálva azt találtuk, hogy ezek Li-koncentrációi magasabbak voltak a környező helységek (Lővér, Marosvécs), valamint egyes Görgény-völgyi falvak ivóvizében talált értékeknél, 2 – 7-szer meghaladva a konvencionálisan elfogadott normális felső határt (10 µg/L-t) – l. 1. Táblázat.

### 1. Táblázat. Lítium-koncentráció ivóvízben. Az erdőszakáli kutak értékeinek összehasonlítása a környező helységek (Lővér, Marosvécs) adataival

| Megengedett maximális LITHIUM-koncentrációk az ivóvízben (nem-hivatalos) µg/L |               |                                                  | 10 µg/L   |             |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------|-----------|-------------|------------|
| Sorszám                                                                       | Helység       | Mintavétel helye                                 | 2024 nov. | 2025 ápril. | 2025 május |
| 1                                                                             | Erdőszakál    | kútvíz (központi gémeskút)                       | 24,74     | 22          | 25,9       |
| 2                                                                             |               | kútvíz (központi kerekeskút)                     | 38,44     | -           | -          |
| 3                                                                             |               | Voda család kútja                                | 25,56     | 24,5        | -          |
| 4                                                                             |               | Pantia család kútja                              | 31,92     | -           | -          |
| 5                                                                             |               | Bompa Vasile család kútja                        | -         | 40,3        | -          |
| 6                                                                             |               | Bompa Vasile család kútja, Glodeşel 1            | -         | 10          | -          |
| 7                                                                             |               | Glodeşel 2 (Források völgye)                     | -         | 9,7         | -          |
| 8                                                                             |               | Stoica Ciprian család kútja, 96 m mély, fúrt kút | -         | 69          | -          |
|                                                                               | Más helységek |                                                  |           |             |            |
| 9                                                                             | Lővér         | csapvíz (hálózati)                               | 1,66      | -           | -          |
| 10                                                                            | Marosvécs     | kútvíz (Varga Mária kútja)                       | 1,04      | -           | -          |

Feltehető napi 1,5 literes vízfogyasztás mellett ez kb. 30-105 µg lítiumbevételt jelent, mely az irodalmi adatok alapján a Li mikrodózisainak felel meg. Ehhez járul még hozzá a különböző élelmiszerek ugyancsak jelentős Li-tartalma. Ez az állapot összefüggésbe hozható a helyileg észlelt kedvező és kedvezőtlen pszichés hatásokkal.

A lítium adag-hatás összefüggései

| Lítium (napi adag, ill. szérumszint)                                                               | Hatások                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alacsony és mikrodózisok (általánosságok) - néhány száz mikrogrammtól a szokott terápiás adagokig) | - ingerlékenység, düh, függőségi tünetek, depresszió enyhítése<br>- demencia és öngyilkosság megelőzése<br>- jó hatással van az Alzheimer-kór közvetlen kezelésére                                   |
| 0,25-0,5 mM/L szérumban                                                                            | -Alzheimer-kór: a kognitív funkció, memória és figyelem javul                                                                                                                                        |
| 2 -10 mg elemi lítium, (lítium-otratát formájában)<br>6 mg elemi lítium = 150 mg lítium orotát     | - düh és agresszív viselkedés enyhülése<br>- szénvedélybetegség, bipoláris zavar, depresszió javulása                                                                                                |
| 150 mg lítium-karbonát                                                                             | - szénvedélybetegsgekben alkalmazott antidepresszánsok/ benzodiazepinek helyettesítése lítium-karbonáttal hatékonyan csökkenti a gyógyszerhasználatot, és javítja a függőség kezelésének eredményeit |
| 300 µg - 300 - 450 mg                                                                              | - mániában, nem vészhelyzetekben                                                                                                                                                                     |
| 150 - 300 mg                                                                                       | - sclerosis multiplexben javítja a depresszió tüneteit                                                                                                                                               |
| 300 - 400 mg                                                                                       | - rezisztens depresszióban augmentáló hatás; még nem szükséges a vérkoncentrációk követése                                                                                                           |
| 400 - 800 mg                                                                                       | - súlyos depresszióban szénvedőknél szignifikánsan magasabb az öngyilkossági gondolatok remissziója                                                                                                  |
| 600 - 1000 mg                                                                                      | - hyperthyreosisban (ritkán használják a mellékhatásai miatt):                                                                                                                                       |
| 600, majd 3500 mg, mások szerint 1500 mg                                                           | - thyreotoxicus krízisben (komplex hatás, főleg a pajzsmirigyhormonok kiáramlását gátolja)                                                                                                           |
| 1500 - 3000 mg, (szérumszintje 0,8-1,2 mM/L között)                                                | - tipikus antimánias hatás<br>- hatás kialakulásához 7-8 nap kell; kezelés éveig, évtizedekig                                                                                                        |

Azt érdemes megjegyezni, hogy a fentiek az adag-hatás összefüggések kiűnő példái. De a lítium esetében az is látható, hogy az adag emelkedésével nemcsak a hatás erőssége fokozódik, hanem minősége is megváltozik. Ez - ha figyelembe vesszük a lítium hatásának eddig ismert mechanizmusait - elképzelhető úgy, hogy az adag növelésével a lítium egyre több támadásponton fog hatni a központi idegrendszer különböző területein.

A hatás nem mindig lineárisan emelkedik az adag növelésével, az összefüggés lehet exponenciális, vagy szigmoideális is. Számos tényező befolyásolja a hatás erősségét és perzisztenciáját, főleg a metabolizáció és elimináció. Tekintetbe véve, hogy tartós és permanens bevétel áll fenn, a lítium - akár napi kis mennyiségekben - felhalmozódhat a szervezetben és maradó hatásokat okoz. Ez hozzájárulhat a helység lakóinak ismert longevitásához is.

### 1. ábra. A lítium sejtszintű hatása

