

VÁCI MÚMIA VESEKÖVÉNEK KRISZTALLOGRÁFIAI ÉS ELEKTRONMIKROSKÓPOS VIZSGÁLATA

Józsa László¹ és Pap Ildikó²

¹Országos Traumatológiai Intézet, Pathológiai Osztály, Budapest,

²Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tár, Budapest

Józsa L., Pap I.: Electronmicroscopic, crystallographic and chemical analysis of a kidney stone found in a 18th century mummy from Vác (Hungary). A kidney stone was found in a 60 y old male mummy, from Vác (Hungary). The stone was 35x22x20 mm in dimensions. By crystallographic analysis whitlockit, struvit and apatite crystals can be detected. Chemically calcium carbonate, calcium phosphate and magnesium-ammonium phosphate were determined. Electronmicroscopically numerous leucocytes and macrophag cells, and fibrin precipitates, and coccus (probably *Streptococcus fecalis*) and rod bacteria (probably *Proteus mirabilis*) were visible.

Keywords: Kidney stone; Mummy; Coccus; Rod bacteria.

Bevezetés

A vizelet túltelített oldat, s ha az élettani körülmények – vizelet pangás, húgyúti fertőzés, vagy a vizelet kémiai összetétele és pH-ja megváltoznak, akkor a szerves és szervetlen alkotórészek kicsapódnak. A mellékpajzsmirigy túlműködése következtében (a fokozott kalcium kiválasztás miatt) gyakran alakul ki kétoldali vesekövesség, és egyéb szervekben (nyálmirigyek, hasnyálmirigy) is megindul a kőképződés. A kövek a kelyhekben és vesemedencében képződnek, gyakorta öntvényyszerűen töltik ki a vese üregrendszerét. A hólyagkövek egy része helyben alakul ki, kisebb hányadék a veséből a húgyvezetőn át jut oda, s növekedni kezd. Ismeretesek pár mm nagyságúak és az egész vesemedencét (húgyhólyagot) kitöltő 7–10 (vagy még több) cm-es kövek is. Régészeti előfordulásuk geológiai areák, étkezési és folyadék-felvételi szokások szerint eltérő. A vesekő (általában) a húsfogyasztók, a hólyagkövek a növényi táplálékon élők betegsége. A folyadékszegény, sivatagos területeken (napjainkban is) gyakoribb a vese- és hólyagkő betegség.

A legrégebbi kétoldali vesekövességet Bitschai (1951) írta le az egyiptomi I. Dinasztia korából (i.e. 3500 körül) származó vázleletben. Afrika más részsein, a római garnizonok temetőiben és a hottentották területein egyaránt találtak veseköveket (Steinbock 1989). Más földrészekén (Európa, Észak-Amerika, Dél-Amerika, Új-Zéland stb.) is több vesekő leletet ismertettek, de Ázsiából még nem közöltek vesekövet, csak hólyagköveket (Steinbock 1989). Gerszten és Martinez (1995) ureterbe bekelődött követ találtak chilei múmiában. A dél-amerikai sivatagos területek múmiáiban több vesekő leletről, és a vesemedence idült gyulladásáról adtak hírt. Hazánkban (ez ideig) egyetlen, bronzkori vesekőről, amelyet a kismedencében találtak (Boross és Nemeskéri 1963), és egy avarkori hólyagkőről számoltak be (Szalai és Jávör 1987). Tudomásunk van egy (ásatag csontváz mellett talált) még közöletlen vesekőről (Lovász 2007). Az őskortani irodalomban publikált vesekő lelet száma 150–200 körülire tehető, de pontos adatok

nem ismertek, mert pl. Gerszten és munkatársa (1995) egy idegsebészeti folyóiratban ismertettek több, múmiákban felelt vesekövet.

Esetismertetés

Makroszkópos és mikroszkópos leletek: A Vácott 1994–1995-ben feltárt múmiák vizsgálata során egy 1782-ben elhunyt 60 éves férfi baloldali veseágyában mutatott ki követ a rtg. és CT vizsgálat. A holttesten előzetes hasúri boncolás történt, a hasfalat nem varrták össze. Feltárva a hasüreget, abban több liternyi faforgácsot találtunk, de a hasi szerveket korábban eltávolították. A hashártya mögötti (retroperitonealis) területeket részben bolygatták abban fellelhető volt a morzsalékonnyá vált jobb vese maradványa (amely szövettani vizsgálatra alkalmatlannak bizonyult) és a vesemedence tájékon megtaláltuk a 35 x 22 x 20 mm nagyságú, 34 g tömegű, szederszerű felszínnel bíró, barnásszürke követ. A bal vese nem volt megtalálható, de felleltük a hasi aortát, tüdöket, a szívet és szívburkot, légsövet, hörgőket. Szövettani vizsgálatra csak az aorta, trachea és tüdő volt alkalmas. Az aortában érlemeszesedést, a tüdőkben korom pigment lerakódást és az egyikben egy meszes göcot (valószínűleg a tbc-s primer komplexus calcificálódott részletét) lehetett felismerni. Az ismertetett kóros eltérések és a vesekő betegség között kapcsolat nem volt.

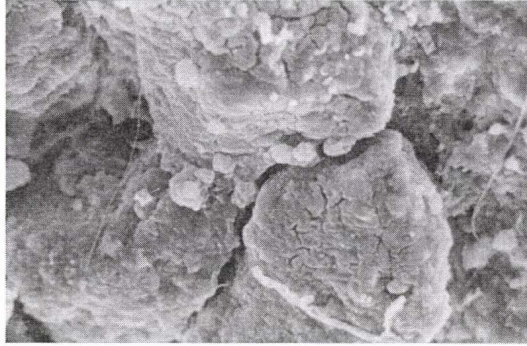
Kémiai és krisztallográfiai vizsgálat: A kréta-konzisztenciájú vesekövet steril desztillált vízzel lemostuk, majd kétfelé vágtuk. A metszésekkel rétegzettség nem volt felismerhető. Egyik feléből történt a kémiai elemzés és kristálytani vizsgálat. Kémiaileg kalciumfoszfátot, kalciumkarbonátot és magnézium-ammóniumfoszfátot tartalmazott, struvit, apatit és whitlockit kristályok formájában. Nyomelem- és szervesanyag-tartalom meghatározásra nem került sor. A kémiai és krisztallográfiai meghatározást Baji-Szabó Gyöngyvér vegyész-mérnök (Dél-Pesti Kórház, Klinikai Laboratórium) végezte.

Morfológiai és elektronmikroszkópos megfigyelések: A vesekő felülete egyenetlen, kisebb pórásokat, 0,1–1,3 mm átmérőjű üregeket lehetett látni a sztereomikroszkópos vizsgálatkor. A metszésekkel mikroszkóposan sem fedezhető fel lemezes elrendeződés, mindössze kisebb-nagyobb eltérő színű göcök mutatkoztak. A vesekő metszlapjának lenyomatából és apró darabjaiból agar, véresagar és húsleves táptalajon baktérium-tenyésztést kíséreltünk meg (Országos Traumatológiai Intézet Bakteriológiai Laboratórium), valamennyi minta negatív eredményű volt.

Az elektronmikroszkópiára szánt kőrészletet szobahőmérsékleten szárítottuk zárt térben, napokig, majd kakodiláttal puffertolt (pH=7,4), 2%-os glutáraldehid oldatban rögzítettük. Felszálló alkoholos dehidrációt követően kritikus-pont szárítóban (Balzers, Liechtenstein) exsiccaltuk, felületét arannyal vontuk be. Vizsgálata és fényképezése Tesla 300 BS pásztázó elektronmikroszkóppal történt.

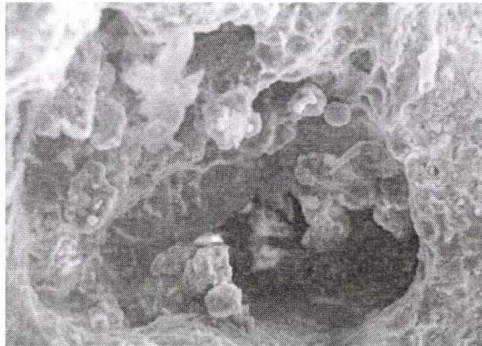
Elektronmikroszkópos lelet: A kő felületén gömbszerű apatit halmazok, azokon szálcás anyag kicsapódása, valamint eltérő nagyságú (5–20 µm) sejtek figyelhetők meg (1. ábra). A metszésekkel 60–1400 µm átmérőjű üregek látszottak, amelyekben ugyancsak számos sejt (leucocytak, macrophag sejtek) mutatkoztak (2. ábra). Egyes macrophagok felületéhez 1 µm átmérőjű coccusok (Streptococcus fecalis?) tapadnak (3. ábra). Más területeken a kisebb sejtek (leucocytak) között ugyancsak 1 µm nagyságú gömb alakú baktériumok látszanak (4. ábra). Egyes helyeken finom szálcából (fibrin?) képződött laza háló alakult ki, s ennek réseiben coccusok és 3–4 µm hosszú

pálcabaktériumok voltak (5. ábra). Néhol csillós pálcabaktériumokat találtunk, amelyeket méretük és alakjuk, csillójuk alapján *Proteus mirabilis*-nek vélünk (6. ábra).



1. ábra: A vesekő felületén gömbszerű struvit halmazok és vékony szálcás anyag kicsapódása látszik (1410 x nagyítás).

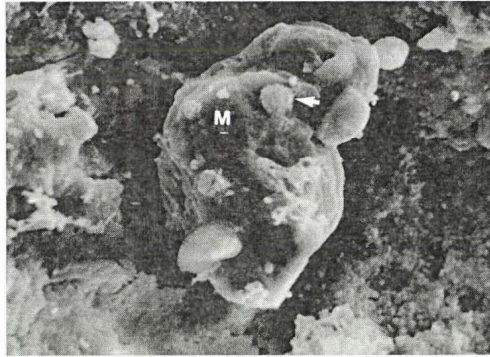
Figure 1: On the surface of the stone apatite mass, leucocytes and fibrin-fiber are visible (magnification 1410 x).



2. ábra: A kő belsejében képződött üregekben számos sejt (leucocyták, macrophag sejtek) figyelhető meg (650 x nagyítás).

Figure 2: In the central zones of the stone numerous vacuoles, and in its lumen leucocytes and macrophag cells could be detected (magnification 650 x).

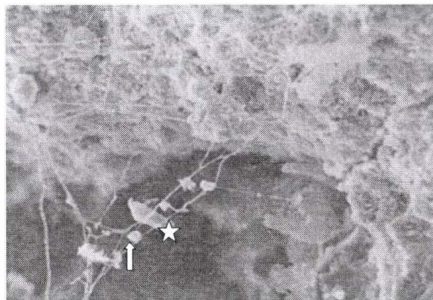
Következtetéseink: Az idős férfi vesemedencéjében talált kő gyulladással eredetű. Az infekciót kevert kórokozó flóra okozhatta. Nagyobb számban cococcusok (*Streptococcus fecalis*), kisebb mennyiségben pálcabaktériumok (*Proteus mirabilis*) lehettek a gennyedést kiváltó mikrobák. Magában a kőben számos gyulladással járó sejt, valamint fibrin-kicsapódás azonosítható. Amint ismeretes mindkét (feltételezett) kórokozó ureáz enzimet termel, és az indítja meg a kőmag képződést. Nem elhanyagolható a szervezet reakciója (fibrinkicsapódás, gyulladással járó sejtek felhalmozódása) sem. Leletünk mindenben megfelel a recens veseköveken tett elektronmikroszkópos észleléseknek (El-Sayd és Cosslett 1977, Takeuchi és mtsai 1984). Nickel és mtsai (1985) a kőbe zárt kórokozókból sikeres baktériumtenyésztést végeztek, s azt írták, hogy a kövekbe zárt mikrobák éveken át megőrzik életképességüket.



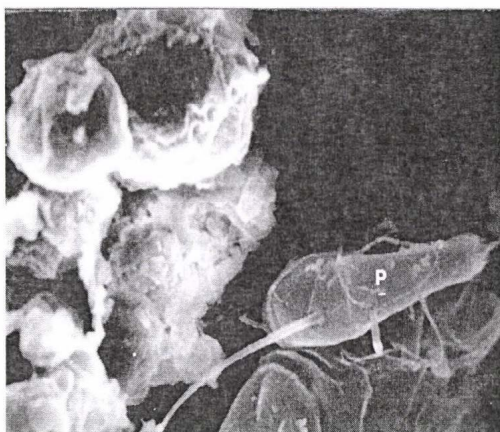
3. ábra: A macrophag sejt (M) felületéhez coccusok (nyíl) tapadnak (3500 x nagyítás).
 Figure 3: On the surface of the macrophage cell (M) coccus (arrow) is visible (magnification 3500 x).



4. ábra. A kő metszészlapjain számos fehérvérsejt (csillag) között coccusok (nyíl) helyezkednek el (670 x nagyítás).
 Figure 4: On the cut surface of the stone, numerous leucocytes (stars) and coccus (arrows) are shown (magnification 670 x).



5. ábra: Egyes helyeken finom szálakból (fibrin?) képződött laza háló alakult ki, s ennek réseiben coccusok (nyíl) és 3–4 µm hosszú pálcabaktériumok (csillag) voltak (910 x nagyítás).
 Figure 5: In some areas fibrin-halo and in the halo coccus and rod bacterium are visible (magnification 910 x).



6. ábra: Néhol csillós pálca-baktériumokat találtunk, amelyeket méretük és alakjuk, csillójuk alapján *Proteus mirabilis*-nek (P) vélünk (5100 x nagyítás).

Figure 6: Rod bacteria with flagellum, probably *Proteus mirabilis* (P) in the stone (magnification 5100 x).

Megbeszélés

A régészeti anyagban nem gyakoriak a vese és hólyagkövek, ami nemcsak a hiányos feltárásnak, sokkal inkább annak tudható be, hogy a sok szerves anyagot tartalmazó képződmények a talajvíz és talajsavak hatására lebomlanak. Száraz éghajlaton, vagy múmiákon jóval gyakoribbak a vesekő leletek (Steinbock 1989). Úgy tűnik, hogy a vesekőbetegség csaknem egyidős az emberrel, s a kövek kémiai és kristálytani szerkezete, nem sokat, illetve a táplálék összetétele és a vizelet pH-ja szerint változott. Amennyiben szokatlan vegyi összetételt észlelnek, akkor azt a talajban történő átalakulásnak tulajdonítják (Boross és Nemeskéri 1953).

A kövek többsége lemezes szerkezetű, a központi mag körül 1–3 mm vastag (eltérő kémiai és olykor kristályszerkezetű) koncentrikus lemezek képződése „hizlalja” azokat. A nem lemezes szerkezetű veseköveket is vegyileg többféle kristály alkotja. A vesekövek szárazanyag tartalma 55–80 % közötti. Kémiaileg a fő összetevője alapján, többféle követ, (kalciumfoszfát, kalciumkarbonát, kalciumoxalát, magnézium-ammónium foszfát, húgysav, xantin stb.) szokás megkülönböztetni, de tudnunk kell, hogy sohasem egyetlen anyagból, hanem több-kevesebb egyéb szervesetlen alkotóból állnak össze. Nagy-Balogh és Baji-Szabó (1989) tizenegy-féle nyomelemet (Cu, Pb, Cr, Ti, Mn, Ni, Zn, Al, Ag, Si, Fe,) mutattak ki recens emberi vesekövekben. Legnagyobb mennyiségben a szilíciumot és vasat, egy nagyságrenddel kevesebb nikkelt, cinket alumíniumot és két nagyságrenddel kisebb mennyiségben a többi nyomelemet. Csak egyetlen olyan preparátumuk volt, amelyben krómot nem találtak. A kövek nyomelem meghatározása felvilágosítást adhat az esetleges környezeti szennyeződésekről, a táplálékkal, vagy egyéb módon a szervezetbe kerülő nehézfémekről. Természetesen nemcsak szervesetlen alkotórészeket, hanem 10–16 %-nyi szerves anyagot is tartalmaznak a vesekövek. Saját vizsgálataink szerint uroprotein, uromukoid, mukoproteinek, fibrin mutathatók ki a kövekben. (Józsa és Szederkényi 1968), kristályszerkezetük aszerint változik, hogy a kövek milyen kémiai összetételűek. A struvit és apatit mellett a whitlokit, whewelit, weddelit kristályforma a leggyakoribb.

A váci múmiák többségénél (így esetünkben is), a pontos anyakönyvi adatok ismertek, az azonban nem, hogy miért végeztek részleges boncolást az idős férfin. Szerencsénkre a retroperitoneumot alig bolygatták, s ezért a jobboldali vesekő ránk maradt. A kristálytani és főként az elektronmikroszkópos vizsgálatok alapján állíthatjuk, hogy a vesekő éveken át fennállt, de kialakulása után lassan gyarapodott. Nem tudjuk milyen fokú vesekárosodást eredményezett, az azonban megállapítható, hogy súlyos vesegyulladás, lázas állapotot, vesetáji fájdalmat okozhatott.

Az őskórtani irodalomban kevés vese- és hólyagkő mikroszkópos megfigyeléséről találunk leírást. Inkább csak vegyvizsgálatról, esetleg kristálytani meghatározásról számolnak be (Steinbock 1989). Ruffer a múlt század elején (1910) végzett először mikroszkópos megfigyelést, egyiptomi múmiák vese- és hólyagkövein, és azt találta, hogy a kövek magját *Schistosoma* (*Bilharzia*) haematobium petéje ill. lárvája képezte. Ilyen alapos göröcsövi megfigyeléseket azóta sem közöltek, elektronmikroszkópos leletekről szóló beszámolót a paleopatológiai irodalomban nem találtunk (Józsa 2006).

Irodalom

- Bitschai, J. (1951): Calculus of urinary tracts in Egypt. *J. Mount Sinai Hosp.* 17, 630–637.
- Boross, M., Nemeskéri, J. (1963): Ein bronzzeitlicher Nierenstein aus Ungarn. *Homo*, 14, 149–153.
- El-Sayed, K., Cosslett V.E. (1977): Investigation of the microstructure of kidney stones by high voltage electron microscopy and electron diffraction. *Experientia*, 33, 919–924.
- Gerszten, P.C., Martínez, J.M. (2005): The neuropathology of South American mummies. *Neurosurgery*, 36, 756–761.
- Józsa L., Szederkényi Gy. (1968): Untersuchungen zur enzymatischen Auflösung von Nierensteinen. *Z. Urol. Nephrol.* 61, 295–300.
- Józsa L. (2006): *Palaeopathologia. Elődeink betegségei*. Semmelweiss Kiadó, Budapest.
- Lovász G. (2007): Személyes közlés.
- Nagy-Balogh J., Beji Szabó Gy. (1989): Determination of trace elements in kidney stones by laser microspectral analysis. *Acta Chim. Hung.* 126, 363–367.
- Nickel, C., Emtage, J., Costeron, W.J. (1985): Ultrastructural microbial ecology of infection Induced urinary stones. *J. Urol.* 133, 622–627.
- Ruffer, M. (1910): Notes on presence of *Bilharzia haematobia* in Egyptian mummies of the Twentieth Dynasty (1250–1000 BC). *Brit. Med. J.* I, 16–18.
- Steinbock, T.R. (1989): Studies in ancient calcified soft tissues and organic concretions. II. Urolythiasis: renal and urinary bladder stone diseases. *J. Paleopathol.* 3, 39–59.
- Szalai F., Jávora A. (1987): Avarkori hólyagkő lelet Hódmezővásárhely közeléből. *Urológiai Nephrológiai Szemle*, 14, 25–28.
- Takeuchi, H., Takayama, H., Konishi, T., Tomoyoshi, T. (1984): Scanning electron microscopy Detects bacteria within infection stones. *J. Urol.* 132, 67–70.

Levelezési cím: Józsa László
Mailing address: H-3648 Csernely
Táncsics u. 9.
Hungary
jozsalg@freemail.hu