

18–19. SZÁZADI VÁCI MÚMIÁK FOGKÖVEINEK MIKROSZKÓPOS VIZSGÁLATA

¹Török Katalin, ²Pap Ildikó és ¹Józsa László

¹ Országos Traumatológiai Intézet Patológiai és Szövetkonzerváló Osztálya, Budapest,

² Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tára, Budapest

Török, K., Pap, I., Józsa, L.: Microscopic studies on the dental calculus of the mummies from 18–19th centuries. The authors studied the dental calculus of 20 mummies with light microscopy, polarized light microscopy and scanning electron microscopy. Gram positive bacteria could be detected in all preparates, while Gram negative bacteria in 12 and fungi only in 3 dental calculus were visible. Animal food remains within five, and plant remains in all dental calculus were identified. Anorganic elements and cell debris were seen in all preparates.

Keywords: Mummies; Dental calculus; Microscopic studies.

Introduction

Szájápolásra, fogkezelésre utaló jeleket nemcsak a 10–13. századi anyagban nem tudtak kimutatni (Józsa 1996), hanem a fogászati tevékenység a 19. századig többnyire csak a jól-rosszul elvégzett foghúzásra korlátozódott. A történeti anyag vizsgálata során nem lehet megállapítani, hogy a foghiányt foghúzás vagy valami más (a fog kitörése, gyökértályog, stb.) okozta-e?

A kőképződés a szervezetben nagyon sok helyen kialakulhat. A fogak nyakán előforduló fogkövön kívül képződhetnek konkrementumok máshol is, főleg a nyálkahártyával bélelt praeformált üregekben vagy kivezető járatokban. Az irodalomból jól ismert, hogy a vese-, a hólyag- és epekövek nemcsak magukba foglalják, hanem igen jól konzerválják is a mikróbákat, sejteket, stb. (Jia-Yong és mtsai 1986, Khan és mtsai 1983, Stewart és mtsai 1987).

Célunk a fogkő mikroszkópos vizsgálata történeti anyagon, amiből következtethetünk a korabeli étkezési szokásokon kívül a szájlóra minőségére és a fogkő szerkezetére. Megkíséreltük kimutatni a tápanyagmaradványokat, a különböző étkekből származó keményítőszemcséket, egyéb növényi valamint az állati eredetű részecskéket.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat az 1994 és 1995 év folyamán Vácott, a Fehérek templomának altemplomából feltárt leletanyagon végeztük. A kripta szerencsés mikroklímája és szellőzése lehetővé tette, hogy a tetemek zöme természetes módon mumifikálódjék; a koporsók, a viseletek és a temetkezési textíliák nagy része is jó állapotban megmaradt (Pap és mtsai 1997). A kriptában 263 személy volt eltemetve, és további 40 egyén maradványait tárták fel az osszáriumból (Szikossy és mtsai 1997). A demográfiai adatokat (életkor, nem, foglalkozás, halál időpontja, stb.) nagyrészt a koporsók feliratait és az anyakönyvi bejegyzések biztosították. A mintagyűjtés során a természetesen

mumifikálódott tetemekből viszonylag kevés anyagot tudtunk nyerni a nehéz hozzáférhetőség miatt, ugyanis a múmiák épségét nem akartuk megbontani. Az osszárrium anyagának feldolgozási nehézségei a hiányos csontmaradványokból adódtak, ezeken az életkor becslése és a nem meghatározása Ferembach és mtsai (1979) eljárása szerint történt. Összesen 16 múmia (9 férfi, 7 nő) fogkövét, valamint az osszárriumból származó négy koponya fogazatáról vett mintát vizsgáltunk (1. táblázat). A továbbiakban egységesen „múmiák fogkövének” nevezzük a múmiákból és az osszárriumból származó fogköveket.

1. táblázat. A vizsgálati anyag megoszlása.
Table 1. Material.

Sírszám – Grave number	Múmiák – Mummies Életkor – Age	Nem – Sex
6	maturus (41)	férfi (male)
15	senilis (66)	nő (female)
18	*	nő (female)
31	adultus (38)	férfi (male)
35	*	nő (female)
60	maturus (56)	férfi (male)
129	maturus (56)	férfi (male)
130	maturus (60)	nő (female)
131	senilis (70)	férfi (male)
132	maturus (51)	férfi (male)
184	maturus (50)	férfi (male)
195	*	nő (female)
198	*	nő (female)
206	*	férfi (male)
215	maturus (42)	férfi (male)
223	*	nő (female)
Osszárrium		
O 10	maturus	férfi (male)
O 20	maturus	férfi (male)
O 21	maturus	nő (female)
O 28	maturus	nő (female)

* felnőtt, de pontosan nem ismert korú
adult, but undetermined in age

Kontrollként ismert korú és nemű friss bonctermi anyagból ill. rendelőintézeti betegekből vett fogköveket elemeztünk. Összehasonlítási alapként ismert laboratóriumi baktérium- (E. coli, Pseudomonas, Klebsiella, Streptococcus, Staphylococcus) és gombatenyészetekből (Soor), továbbá fiatal, egészséges nők nyálából készített kenetek, valamint búza, kukorica, burgonya és rizs keményítészemcsékből készült preparátumok szolgáltak.

A fogköveket achát dörzscsészében liszt-finomságúra porítottuk és poly-l-lizinnel bevont tárgylemezre kikentük. A preparátumokat haematoxilín-eozinnal, Gram szerint, pikrosziriusszal és PAS reakcióval festettük. Valamennyi festett és festetlen készítményt fény- és polármikroszkóppal vizsgáltunk.

Pásztázó (scanning) elektronmikroszkópos vizsgálathoz (SEM) a fogkőrészeket (2–4 mm-es darabkák) steril vízzel leöblítettük, majd kritikus pont szárítóban (Balzers, Liechtenstein) kiszárítottuk. Ezt követően felszínüket fémarrannyal felgőzöltük. Vizsgálatuk TESLA 300 BS típusú készülékkel az Országos Traumatológiai Intézet Patológiai Osztályának elektronmikroszkópos laboratóriumában történt. Vizsgáló módszereinket a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat. A vizsgálati eljárások.
Table 2. Methods.

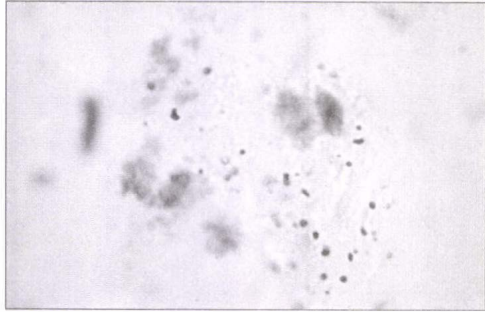
	Fénymikroszkóp Light microscopy	Polármikroszkóp Polarization microscopy
Gram festés – staining	baktérium – bacteria gomba – fungi	
PAS festés – staining	gomba – fungi keményítő – starch sejtmaradvány – cell debris	
Natív – Native preparates	Ca-kristályok – calcium crystals	kristályos anyag – crystall material növényi rostok – plant filaments állati rostok – animal filaments
Picrosírius festés – staining	kollagén – collagen cellulóz – cellulose	kollagén – collagenn cellulóz – cellulose
Scanning elektronmikroszkóp – Scanning electron microscopy		felszíni alkotók, fogköbe bezárt részecskék, mikrobák – surface microbes, food and grit in dental calculus

A kvantitatív vizsgálatok során standard nagyítású képeken lemértük a növényi és kollagénrostok vastagságát. A növényi eredetű részek azonosítása Petri (1979) „Drogatlasz” és James (1969) „Bevezetés a növényélettanba” című monográfiák segítségével, valamint az előkísérleteknél leírt standard preparátumok alapján történt.

Megfigyelések

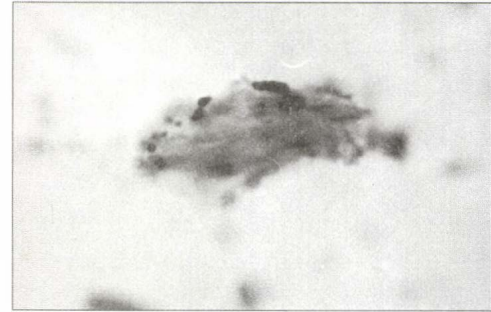
Fénymikroszkópos vizsgálat: 17 fogköben jól feltüntethető a Gram poz. cocci sokasága mind extra-, mind intracellulárisan (1, 2. ábra). A hám-elemekben elkülönülnek a sejtkontúrok, de sejtmag nem látható. Olykor Gram poz. cocciok és pálcák egymás mellett látszottak. PAS-festéssel 3 esetben gombafonalakat és ezek közül egy alkalommal gombaspórákat és telepeket is találtunk (3. ábra). PAS pozitív szemcséket mind intracellulárisan, mind sejten kívül is megfigyeltünk. Ép, jól festődő emberi sejteket nem tudtunk azonosítani, de valamennyi készítményben láttunk sejttörmeléket, ezek alakjuk és nagyságuk alapján a száj nyálkahártya és/vagy nyálmirigy hámsejteknek felelnek meg.

Picrosírius festéssel és polármikroszkóppal öt fogköben kollagén rostokat, és húszban pedig cellulóz filamentumokat láttunk. Néha megfigyelhető volt a baktériumokkal körülvevett cellulózrost. A kollagén rostok belső szerkezete súlyosan károsodott, olykor szegmentálódott, ami hőkárosodás következménye lehet. Ez arra utal, hogy nem nyersen fogyasztott (sonka, szalonna, stb.), hanem főzött vagy süített élelmiszerből származnak. Egy fogköben harántcsíkt izomrost is kimutatható volt. A növényi elemeken (cellulóz,



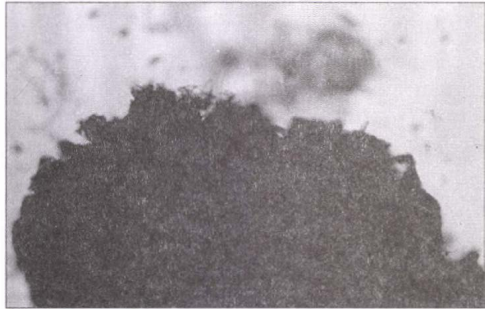
1. ábra: Gram pozitív festődésű coccusok a 129. sz. múmia fogkővében.
400x.

Fig. 1: Gram positive coccus in dental calculus.
Mummy No. 129. 400x.



2. ábra: Gram pozitív pálcabaktériumok a 132. sz. múmia fogkővében
400x.

Fig. 2: Rod-like Gram positive bacterium in dental calculus.
Mummy No. 132. 400x.



3. ábra: Gomba-fonalak által képzett telep a 129. sz. múmia
fogkővében. PAS festés. 400x.

Fig. 3: Fungal settlement in dental calculus.
Mummy No. 129. PAS staining. 400x.



4. ábra: PAS pozitív szemcsék (nyíl) és nem festődő kristályszerű
képződmény (görbe nyíl) a 15. sz. múmia fogkővében. 200x.

Fig. 4: PAS positive material (arrow) and unstained crystalline
(curved arrow) in dental calculus. Mummy No. 15. 200x.

lignin) nem észleltük a szerkezet károsodását. Egy esetben növényi háncsszövet részecskét találtunk. A korábban említett PAS pozitív szemcsék kerekdedek, oválisak (4. ábra), néha legyezőszerűek, festődésük és fénytörési sajátosságaik alapján keményítő részecskének bizonyultak. A natív készítmények polarizációs mikroszkópos vizsgálatával a fogkövek négyötödében különböző alakú és optikai viselkedésű kristályokat láttunk. Ezeket csak részben sikerült azonosítani. Legtöbbször rombusz alakú, pozitív kettőtörésű kalcium-oxalát kristályokat találtunk, amelyek főként zöld növényekben (sóska, paraj) fordulnak elő. Más kristályok szederszerű, olykor tű alakú képet adtak, különböző növényekből származó fitolithoknak (cytolith) felelnek meg. Végül voltak olyan kristályos, olykor pedig amorf testek, amelyeket nem biológiai eredetűnek gondolunk. Ezek esetleg talajrészecskék vagy egyéb eredetű (pl. őrlőkő) anorganikus anyagok lehetnek. A fény és polármikroszkópos leleteket a 3. táblázatban összegeztük.

3. táblázat. A mikroszkópos leletek összegzése.
Table 3. The microscopic findings.

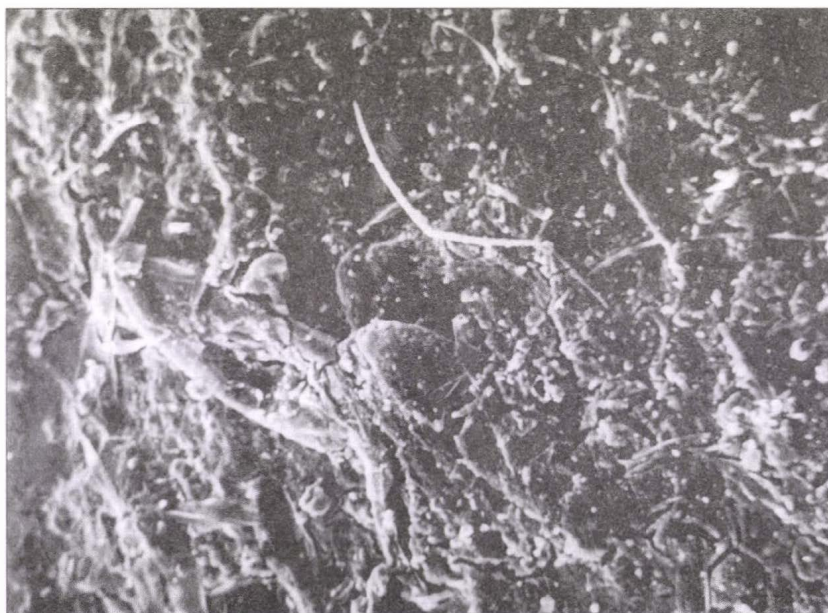
	Pozitív	Negatív
	coccus: 7	
Baktériumok Gr. (+) – Bacteria: Gram pos.	pálca (rod): 3	—
	mindkettő (both): 10	
Baktériumok Gr. (-) – Bacteria: Gram neg.	pálca (rod): 12	8
Gombák – Fungi	3	17
Kristályok – Crystals	18	2
Állati eredetű szövetmaradványok – Animal remains	5	15
Növényi eredetű szövetmaradványok – Plant remains	20	—
Nem szerves alkotók – Anorganic material	20	—
Sejttörmelékek – Cell debris	20	—

SEM vizsgálattal a fogkő felszíne hullámos, szemcsés, bemélyedésekkel tarkított. A felületen csak sejthető, a törési felszínen jól látszik, hogy a fogkő anyaga számtalan különböző eredetű filamentumot tartalmaz. A mészkristályok olykor bazaltoszlopszerű elrendeződést mutattak (5. ábra). Az eltérő vastagságú filamentumok között törmelékes anyag (6. ábra) és igen sok gömbölyded testecske (valószínűleg coccus) látszik (7. ábra). Sokszor láttunk fitolithot és olyan bizarr alakú képződményeket, amelyeket nem tudunk azonosítani (8. ábra). Egy esetben hús (izom) darabkát találtunk, amelyben nem csak az izomsejtek, hanem az endo- és perimysialis kollagén részek is jól látszóttak (9. ábra). A pásztázó elektronmikroszkópos képen ritkán talákoztunk pálca baktériummal (10. ábra). Hasonlóan a fénymikroszkópos lelethez, gyakoriak voltak a keményítőszemcsék, háncsszövetmaradványok, növényi rostok (11. ábra). Egyik SEM preparátumban chlamidospórás gombafonalakat találtunk (12. ábra). Emberi eredetű ép sejteket elektronmikroszkópos vizsgálattal sem találtunk, kivéve egy esetet, amikor 7 µm átmérőjű, korong alakú vörösvértestek voltak felismerhetőek.

Preparátumonként 4–5 növényi filamentum- valamint kollagénrost átmérőjét is meghatároztuk. A kollagén rostok általában vastkosabbak, puffadtabbak voltak, mint az



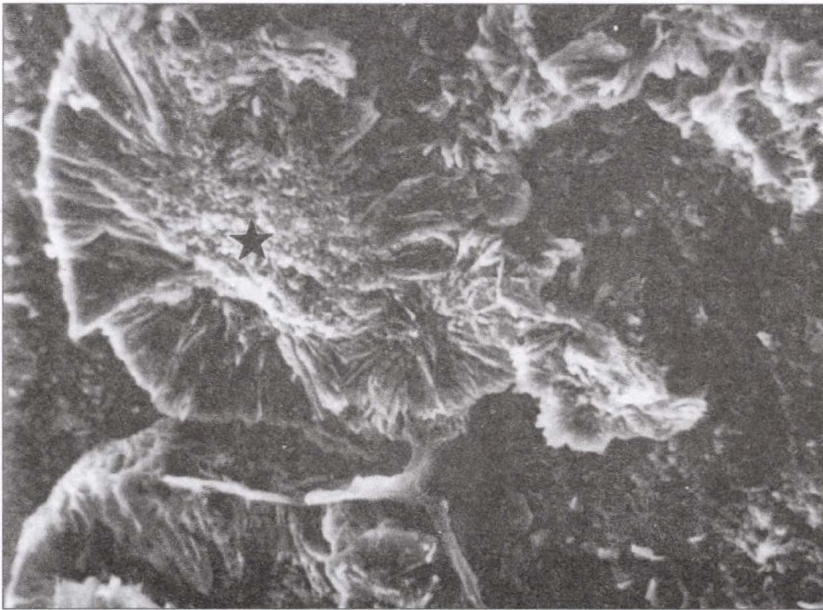
5. ábra: Kristályos mészkicsapódás a fogkőben. SEM, alapnagytás 200x.
Fig. 5: Calcium crystals in dental calculus. SEM, basal magnification 200x.



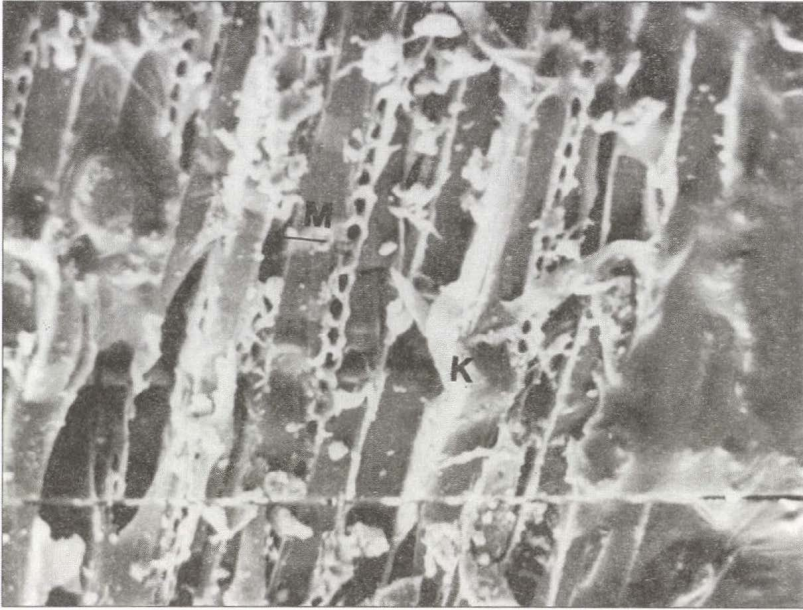
6. ábra: Változó vastagságú filamentumok (cellulóz rostok) fogkőben. SEM, alapnagytás 200x.
Fig. 6: Cellulose filaments of different diameter in the dental calculus.
SEM, basal magnification 200x.



7. ábra: Coccusok (nyíl) fogkőben. SEM, alpnagyítás 800x.
Fig. 7: Coccus (arrow) in dental calculus. SEM, basal magnification 800x.



8. ábra: Nem azonosítható bizzar képletek (csillag). SEM, alpnagyítás 710x.
Fig.8: Undetermined objects (star) within dental calculus. SEM, basal magnification 710x.

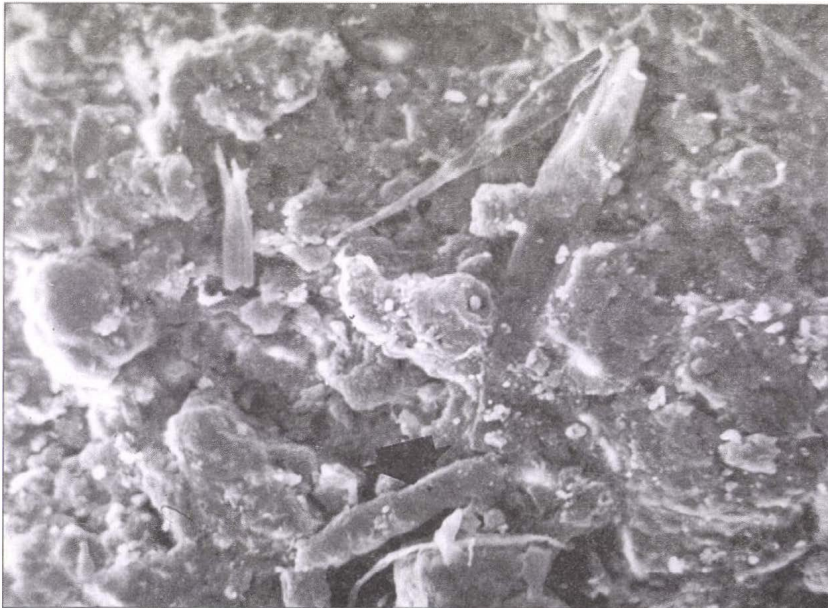


9. ábra: Hús (izom) darabka fogkőben. SEM, alapnagyítás 450x.

M = izomsejt, K= perimysialis kollagén.

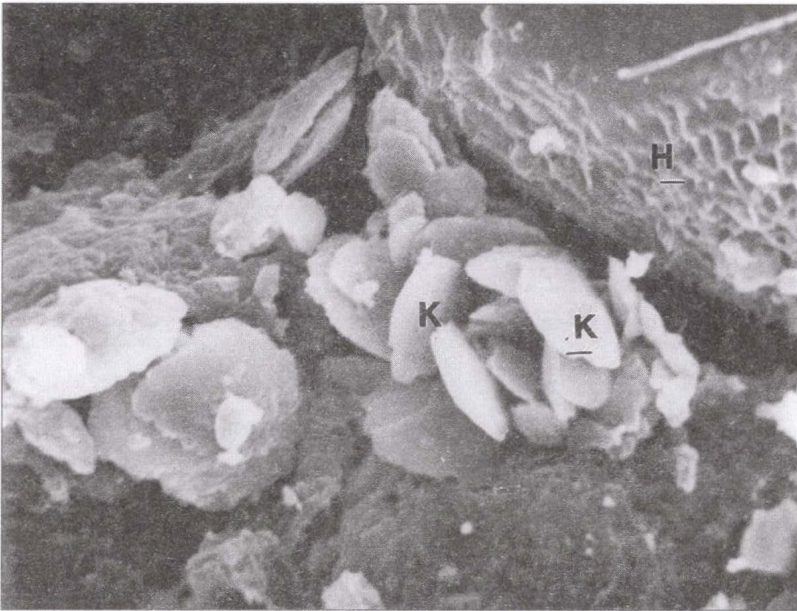
Fig. 9: Meat (muscle) remain in dental calculus. SEM, basal magnification 450x.

M= muscle cell, K = perimysial collagen.

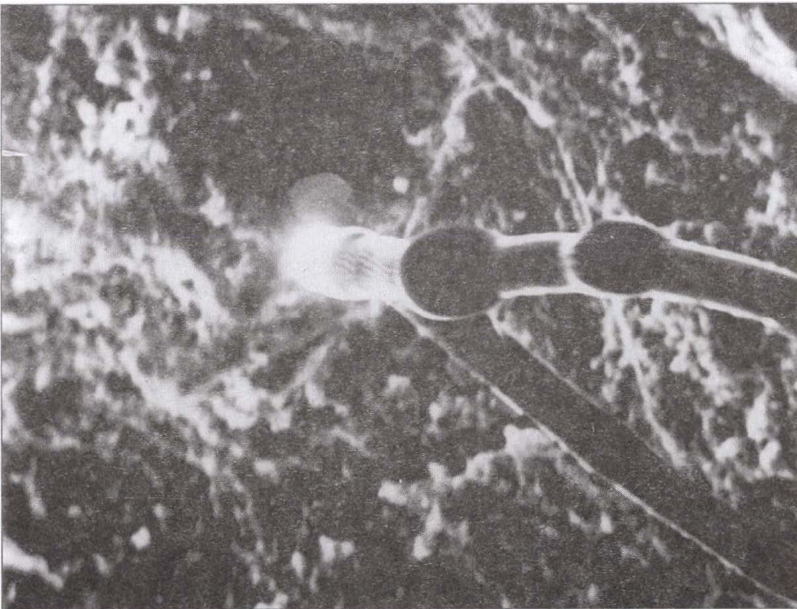


10. ábra: Pálca baktérium fogkőben (nyíl). SEM, alapnagyítás 5400x.

Fig. 10: Rod-like bacterium (arrow) in dental calculus. SEM, basal magnification 5400x.



11. ábra: Keményítőszemcsék (B) és háncsmaradvány (H) fogkőben. SEM, alapnagytás 330x.
 Fig. 11: Starch particles (B) and bark remains (H) in dental calculus.
 SEM, basal magnification 330x.



12. ábra: Basidiospórás gombafonalak. SEM, alapnagytás 1230x.
 Fig. 12: Basidiomycetes in dental calculus. SEM, basal magnification 1230x.

állati szövetek natív rostjai, de nagy szóródás a rostvastagságban nem mutatkozott. Ezzel szemben a cellulórozstok nagy variabilitást mutattak, átmérőbeli különbségük akár tízszeres is lehetett (4. táblázat).

4. táblázat. A fogkövekben talált filamentumok átmérője.
Table 4. Diameters of filaments of the dental calculus.

Rost Filaments	Mérések száma Num. of measurements	Szélsőértékek Range [μm]	Átlagértékek Average [μm]
Cellulóz rostok – Cellulose filaments	62	5–61	39
Kollagén rostok – Collagen filaments	18	47–90	65

Megbeszélés

A fogkövek történeti leletanyagon végzett elemzése csak szórványosan található az irodalomban. A Kichpanha populáció (maja kultúrkör, Mexikó) Kr. e. 900–tól Kr. u. 900-ig lakott Beliza körzetben. Az 1800 éves periódusban élt őszindianok fogzatáról Magennis és Cummings (1996) 25 felnőtt fogkővet vizsgálta, kukorica keményítőszemcséket, fűfélék fitolithjét, növényi tracheákat és vulkáni hamurészecskéket találtak. A táplálkozási szokásokra mutatott rá Roberts és Woodward (1996) vizsgálata, akik Chichester (Sussex grófság) 12. században alapított középkori temetőjének anyagát vizsgálták. Ebből a sírkertből 30-30 leprás és nem leprás személy fogkővet, kontrollként ugyancsak 30 (8–10. századi), de más temetőből származó fogkővet elemeztek. A leprás és nem leprás személyek fogköveinek alakos elemei között alig volt különbség, ami arra utal, hogy táplálkozásuk hasonló lehetett.

Érdekes megfigyelésekről számolnak be neandervölgyiekből (Subalyuk, középső paleolitikum, mintegy 30–35 ezer éves lelet) származó fogkő scanning elektronmikroszkópos feldolgozása során. Ebben a fogkőben a mikrobák főként pálca alakúak voltak, ellentétben a korábbi időszakban élt emberekével, akiknek fogkőjében a coccusok domináltak (Pap és mtsai 1995, 1996). Táplálékmaradványokról, sejtes elemekről a szerzők nem tettek említést.

A calculus vizsgálata napjainkban főleg kémiai, hisztokémiai elemzéssel történik. Silvestrini és mtsai-nak (1992) az összesen 10 betegükből származó fogkőben a mikrobák sejtmembránjában valamint az intermikrobális térben egyaránt sikerült kimutatniuk a savanyú proteoglycanokat. Megfigyelésük szerint a kalcifikált rétegeket mikrobákkal zsúfolt proteoglikán borította. Megemlítik, hogy Gram pozitív és negatív baktériumokat egyaránt találtak, de gombáról, táplálékmaradványokról nem tettek említést.

Vizsgálatunk célja – ellentétben Silvestrini és mtsai (1992) megfigyeléseivel – nem a fogkő és plaque kémiai összetételének vizsgálata volt. Ezért sem követtük a sok hibalehetőséget magában rejtő bonyolult feldolgozási módszereiket.

Mi a 18–19. századokban élt elődeink orális mikrobaflóráját és a tápanyag maradványokat kívántuk vizsgálni. A recens fogkövekben a coccusok dominálnak, de meglehetősen gyakori a gombaelemek előfordulása is. Ezzel szemben a 18–19. században élt emberek többségében nemcsak coccusok, hanem Gram pozitív és kisebb számban Gram negatív pálcák is kimutathatók. Néhány esetben a gombafonalak képeztek telepet és gombaspórákat is megfigyeltünk. A morfológiai és festődési

sajátosságok alapján sem a baktériumok, sem a gombák pontos fajspecifikációja nem végezhető el, néhány következtetést mégis tehetünk.

1. Egyetlen esetben sem volt Gram negatív coccus kimutatható, ami arra utal, hogy a Neisseirák csoportjába tartozó coccusok (N. meningitidis, N. gonorrhoeae, N. catarrhalis, N. flava, N. sicca, stb.) nem lehettek tagjai az orális mikróbaflórának.

2. Gram pozitív coccusok között nemcsak alaki (gömb, zsemle, tojásdad, sarcina stb.) hanem nagyságbeli és elhelyezkedésbeli (rendszeretlen, diplococcus, tetracoccus stb.) különbségek is voltak. Ebből arra következtetünk, hogy többféle Gram pozitív coccus -species lehetett a szájlórában.

3. Alak, nagyság és Gram szerinti festődés alapján a pálcá baktériumoknak is nagy változatossága észlelhető. A recens fogkövekben jóval kevesebb és kisebb variációt mutató pálcika flórát láttunk.

4. Történeti anyag vizsgálatakor sohasem említik meg gombaelemek jelenlétét (Magennis és Cummings 1996, Pap és mtsai 1995, 1996, Roberts és Woodward 1996). Ez talán arra utalhat, hogy a régmúlt korokban ritka lehetett, de a 18–19. században már gyakoribbá vált a gombák megjelenése a szájlórában.

Nehéz értelmezni azoknak a szervesen kristályoknak és amorf anyagoknak az előfordulását, amelyek nem lehettek a tápanyagok részei, és nem is képződhettek a szájjüregben. Ezekről feltételezzük, hogy szennyeződésként kerültek a szájba. Ez történhetett tisztítatlan (mosatlan) élelmiszerekkel, amelyeken rajtamaradtak a talajrészecskék, de nem zárható ki, hogy az őrléményekbe került malomkódarabkákról van szó. Tudjuk, hogy a gabonafélék őrlési technikája a 19. század végéig, a hengermalmok megjelenéséig nem sokat változott. Huszár és Schranz (1952) éppen a lisztben található malomkő szemcséknek tulajdonítottak szerepet a korábban jóval gyakoribb abrasio keletkezésében. Elképzelhető az is, hogy (rossz) szokásból rágsáltak valamilyen anyagot, s abból származnak a szemcsék.

Várakozásunkon felüli gyakorisággal találtunk ételmaradványokat. Ezek közül a gabona, kukorica és a burgonya keményítőszemcséi azonosíthatók. Bizonytalan, hogy rizst ettek volna, legalábbis rizskeményítőt nem sikerült kimutatni. A gabonafélék keményítőszemcséi várhatóak voltak, újdonságnak számít, hogy a 18–19. században a jómódú váci polgárok étkezésében milyen gyakori lehetett a burgonya és a kukorica. Ezekről korábban azt tartották, hogy az ország peremvidékein; a burgonya a Felvidéken, a kukorica Erdélyben volt a fő energiahordozó tápanyag. Megfigyeléseink mellett szólnak, hogy mindkét növény általánosabban elterjedt, és a jobb módúak által is fogyasztott lehetett. Néhány esetben megfigyeltünk olyan, PAS pozitív festődésű és kettősen törő képletet, amelyek megfelelhetnek keményítőszemcsének, de azok eredetét nem tudtuk megállapítani. A gabonafélék közül szóba jöhet a köles, tönköly, hajdina, stb., de természetesen nem gabonaféle növény is.

A növényi elemek között fény (polár) mikroszkóposan tömegesen láttunk cellulóz rostrészeket, valamint összefüggő növényi szövetrészeket is (háncs, edénynyaláb, stb.). Néhány esetben a háncs- és edényrészek annyira jó szerkezeti megtartottságuak, hogy feltételezzük, ezeket a növényeket nyersen fogyasztották. A cellulóz rostok jól elviselik a hosszantartó magas hőmérsékletet, ezért nem csodálkozhatunk azon, hogy szerkezeti károsodást nem mutattak. Jó hőtüró képességük miatt nem volt tisztázható, hogy nyers vagy főtt (sült) étel fogyasztásakor tapadtak-e meg a dentális plaqueban. A cellulóz filamentumok mikroszkópos szerkezete azonos, ezért görcsövi képük alapján nem állapítható meg, hogy milyen növényből származnak. A rostok vastagságbeli

különbözősége mégis arra enged következtetni, hogy azok különböző növényekből valók. Gyakran egy személy fogkővében is igen eltérő átmérőjű filamentumok voltak, s ebből talán vegyes növényi táplálkozásukra következtethetünk.

Az állati eredetű tápanyagmaradványok közül egy-egy esetben fénymikroszkópos és SEM vizsgálattal izomrost maradványt, a többiben a kollagén rostokat tudtuk azonosítani festődésük, kettőtörésük és finomszerkezeti képük alapján. Polármikroszkóppal az is gyakran kimutatható, hogy a kollagénrostokon hőkárosodásra jellegzetes strukturális eltérés keletkezett. Ez arra utal, hogy az állati eredetű tápanyagok nagy részét nem nyersen, hanem konyhatechnikai manipulációk (főzés, sütés, stb.) után fogyasztották. A kollagén rostok a hőmérséklet enyhe emelkedésére (40–50 C°) denaturációval és kontrakcióval reagálnak (Józsa és Kannus 1997). További hőhatásra, 60–80 C° körül tetemesen megduzzadnak, átmérőjük akár 200–250 %-kal is növekedhet (Banga 1966). Eközben belső szerkezetük szétzilálódik, s ez polármikroszkóppal is jól kimutatható (Józsa és Kannus 1997). A jelenség mind in vivo (égéskor), mind in vitro (pl. főzéskor) egyformán zajlik le. A fogkövekben talált szokatlanul vastkos kollagénrostok magukon hordozták a hőkárosodás kvantitatív és kvalitatív jeleit.

Érdekes módon egyetlen alkalommal sem sikerült találnunk másik, ugyancsak ubiquiter kötőszöveti alkotóelemet, rugalmas rostot. Az elasztikus rostok hőhatásra, jellegzetes optikai és biomechanikai változással reagálnak (Lillie és mtsai 1994), és ezek felismerése nem jár nehézséggel. A rugalmas rostok hiánya a fogköben talán azzal magyarázható, hogy a leggyakoribb (állati eredetű) élelmiszerek (hús, szalonna) viszonylag csekély mennyiségű elasztikus rostot tartalmaznak.

A 18–19. században élt váci lakosság fogköveinek vizsgálatából arra lehet következtetni, hogy nemcsak a fogászati ellátás (fogkő-eltávolítás), hanem a szájhigiéncia, fogmosás vagy akár csak az ételmaradványok eltávolítása (fogvájó használata) is ismeretlen volt körükben.

Megfigyeléseinket a következőkben foglalhatjuk össze:

1. A 18-19. századokban élt váci polgárok orális mikróbaflórájában a domináló Gram poz. coccusokon kívül egyaránt jelen voltak a Gram poz. és neg. pálcák, viszont Gram neg. coccust egyetlen fogköben sem találtunk.

2. A fogkövek egyhetedében gombaelemek is voltak az orális flórában. Ez a megállapítás új, a korábbi — történeti anyagon végzett — vizsgálatok nem említik.

3. A fogköbe beépülnek a tápanyagrészek, és ezek jelenlétéből az ételek összetételére következtethetünk. Eddig nem volt ismeretes, hogy az Alföld széli részén, már a 18. század második felében mindennapos táplálék lehetett a burgonya és a kukorica.

4. A fogkövek egynegyedében állati eredetű táplálékmaradványok, kollagén és/vagy izomrostok mutathatók ki. Valamennyi fogköben fellelhetők a növényekből származó részecskék (cellulóz, hánacs, fitolith, stb.).

5. A vizsgálati időszakban (18–19 századok) Vácon ismeretlen lehetett a szájhigiéncia, fogmosás, az ételmaradványok eltávolítása és a fogköeltávolítás.

Irodalom

- Banga I. (1966): *Structure and function of elastin and collagen*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Ferembach, D., Schwidetzky, I.; Strouhal, M. (1979): Recommendation pour determine l'age et le sex sur le squelette. — *Bull. Mem. Soc. Anthropol.* 13; 7–45.
- Huszár Gy., Schranz D. (1952): A fogszuvasodás elterjedése a Dunántúlon az újabb kőkortól a XVIII. századig. — *Fogorvosi Szemle* 45; 171–182 és 200–206.

- James, W.O. (1969): *Bevezetés a növényélettanba*. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Jia-Yong, H., Shao-Ji, S., Guo-Dong, L.: (1986): Polarized and scanning electron microscopy of urinary calculus structure. – *Chin. Med. J.*, 99; 201–206.
- Józsa L. (1996): *A honfoglaló és Árpád-kori magyarság egészsége és betegségei*. – Gondolat Kiadó, Budapest.
- Józsa, L., Kannus P. (1997): *Human tendons. Anatomy, physiology and pathology*. – Human Kinetics. Champaign, Chicago.
- Khan, S.R., Finlayson, B., Hackett, R.L. (1983): Agar - embedded urinary stones: A technique useful for studying microscopic architecture. – *J. Urol.*, 130; 992–995.
- Lillie, M.A., Chalmers, W.G.G., Gosline, J.M. (1994): The effects of heating on the mechanical properties of arterial elastin. – *Conn. Tissue Res.*, 31; 23–35.
- Magennis, A.L., Cummings, L.S. (1996): A record of food and grit in human dental calculus at Kichpanha, Belize (Abstr.) – *Am. J. Phys. Anthrop. Suppl.*, 22; 155.
- Pap, I., Susa, É., Józsa, L. (1997): Mummies from the 18th–19th century Dominican Church of Vác, Hungary. – *Acta Biol.*, 42; 107–112.
- Pap, I., Tillier, A.M., Arensburg, B., Chech, M. (1996): The Subalyuk Neanderthal remains (Hungary): a reexamination. – *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hung.*, 88; 233–270.
- Pap, I., Tillier, A.M., Arensburg, B., Weiner, S., Chech, M. (1995): First scanning electron microscope analysis of dental calculus from European Neanderthals: Subalyuk (Middle Paleolithic, Hungary). – *Bul. Mem. Soc. Anthrop.*, 7; 69–72.
- Petri, V.G. (1979): *Drogatlasz. A drogok mikroszkópos vizsgálata*. Medicina Kiadó, Budapest.
- Roberts, C.A., Woodward, A.A. (1996): Dental calculus from leprous and non-leprous individuals from two Medieval sites in England: A consideration of diet (Abstr.). – *Am. J. Phys. Anthrop. Suppl.*, 22; 199.
- Silvestrini, G., Lo Storo, S., Bomicci, E. (1992): Morphological and histochemical study of supragingival human calculus and dental plaque using ruthenium hexamine trichloride. – *Eur. J. Histochem. Suppl.*, 36; 149–159.
- Stewart, L., Smith, A.L., Pellegrini, C.A., Morton, R.W., Way, L.W. (1987): Pigment gallstones forms a composite of bacterial microcolonies and pigment solids. – *Ann. Surg.*, 206; 242–249.
- Szikossy, I., Bernert, Zs., Pap, I. (1997): Anthropological investigation of the 18th–19th century ossuary of the Dominican Church at Vác, Hungary. – *Acta Biol.*, 42; 145–150.

Levelezési cím: Török Katalin
Mailing address: Országos Traumatológiai Intézet
 Fiumei út 17.
 H-1081 Budapest
 Hungary

