



HB 4907

# É R T E S I T Ő

AZ ERDÉLYI MÚZEUM-EGYELET

## ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAKOSZTÁLYÁBÓL.

### I. ORVOSI SZAK.

---

*XV. kötet.*

1893.

*I. füzet.*

---

KÖZLEMÉNYEK APÁTHY ISTVÁN DR. EGYETEMI NY. R. TANÁR  
ÁLLATTANI ÉS ÖSSZEHASONLÍTÓ BONCZTANI INTÉZETÉBŐL.

#### A kóros és ép fog szövettana köréből.

*Rudas Gerő dr.-tól.*

Midőn az első fejezetben jelzett tárggyammal foglalkoztam, más érdekes szöveti eltérések is megragadták figyelmemet, minek következtében kettőt tanulmányom körébe vontam. Értekezésemet ennek következtében három fejezetre osztottam, a melyeket a következő sorrendben tárgyalok:

- I. a foggyökereken észlelt egy ritka szöveti eltérésről,
- II. a foggyökökerek felszívódásáról, és
- III. az interglobuláris ürökről.

#### I.

##### *A foggyökereken észlelt egy ritka szöveti eltérésről.*

1887-ben, midőn az élettani intézetben a fogak szövettanával foglalkoztam, a többi csiszolatom között találtam egyet különleges járatokkal a cementben, a melyek a dentinbe is mélyen behatoltak. Minthogy erre vonatkozólag hasonló rajzot vagy leírást nem ismertem s a létrejövésre nézve magyarázat nem volt, ezt kitudandó, különböző fogakból számos kereszt- és hosszcsiszolatot készítettem. Nehezítette az utánjárást azon körülmény is, hogy e csiszolat eredetét

nem tudtam. Összes akkori csiszolataim carioticus fogakból származtak, a melyeket fogbajosoktól távolítottam el és a melyeket kihúzásuk után egy dobozba gyűjtöttem volt össze, és így sorra csiszoltam őket, a nélkül, hogy egynek is közelebbi kórfolyamat vagy diagnózisát tudtam volna. Amint azonban később kitűnt, nem lett volna sikere, ha mindjárt tudom vala is a származását. A legkülönbözőbb okok miatt és más meg más kórfolyamokban szenvedett és eltávolított fogakat vizsgálva sem tudtam a bemutatandó elváltozásnak nyomára jönni.

Mégis sikerült, ha jól emlékszem, egy évre rá hasonló elváltozást látnom. Ez utóbbi csiszolat egy ép hulla-fogból ered. Az élet-tani intézetben a fogak szövetének tanulmányozására a hallgatók ép hulla-fogakat kaptak csiszolni. Egy ilyen fogecsiszolon kaptam hasonló elváltozást, ha nem is olyan szépet, mint az előbbi, de az elváltozás kétségkívül ugyanazon okból jött létre. Most ismét hulla-fogakból véltem felvilágosítást kapni, de hiába csiszoltam számtalant, ugyanazon elváltozásra nem akadtam többet. Hasonlókép e czélből csiszoltam Entz tanár úr szívességéből kapott ursus spelaeus-nak számos fogát, de eredmény nélkül.

1889-ben jelent meg Millertől Lipcsében a „Die Mikroorganismen der Mundhöhle“ című munka, melynek utolsó fejezetében a sarjadzó-, penész- és nyálkás gombákról szól. Itt hoz egy rajzot, a mely nagyrészt hasonlít és teljesen megfelel az én bemutatott készítményeknek. Említi, hogy e készítményhez úgy jutott, hogy a praeparatum hosszabb ideig vízben ázott és azt hiszi, hogy ez áztatás következtében jöttek létre a dentinben azok az elváltozások, a melyeket egy sarjadzó gomba, a saccharomyces mycoderma, okozott volna. Ugyanezt találta Miller két ember-fogon, a melyek a szájban mint csapfogak voltak alkalmazva.

Miller azon leírása, melylyel ezt kifejti, nagy bizonytalanságban hagy bennünket, mert nem szabatos és így nem tudjuk, hogy ő ezt hogyan érti. Ugyanis, saját szavaival élve, azt mondja: „Doch habe ich an einem Stückchen Zahnbein, welches längere Zeit in Wasser aufbewahrt wurde, und auch an zwei menschlichen Zähnen, welche als Stiftzähne im Munde getragen worden waren, die interessante Thatsache constatirt, dass das Zahnbein von einem Sprosspilz (Saccharomyces mycoderma) durchbohrt war.“

Nem volt még alkalmam sem csapfog támaszául szolgáló gyökér vizsgálni, sem pedig re-, trans- vagy implantált fogat, és így nem tudom, hogy ezek melyike, vagy mind a kettő oly csekély ellentétlást tanúsít-e gombákkal szemben. Nem volna érdektelen megállapítani, hogy e gombamenetek mily alkalommal, a szájúr és képletei, valamint az egész szervezet milyen állapotában találhatók. Miller egy áztatott csiszolaton kapta és két esetben emberfogon, a melynek eredetét nem tudjuk biztosan. Galippe egy hulla-fogon, én pedig két alkalommal akadtam rá, egyszer egy kihúzott carioticus emberfogon, egyszer egy hulla-fogon.

Miller azon nézetének ad kifejezést, hogy az említett gomba a teste végén savat választ el, a melynek segélyével a legépebb dentinbe is befűrődhatik. Hasonlóképen nyilatkozott Galippe<sup>1)</sup>, a ki ugyanezt találta egy a Marquis-szigetéről származó csontváz fogain, a melyeket górcsővel megvizsgált. A csatornák itt sem a canaliculi dentis irányában haladtak és ezekben ovoid képletek voltak. Ez esetben a mikroorganizmusok a pulpa úréből és kívülről a cementen át hatoltak a dentinbe.

Miller nincs meggyőződve róla, hogy e magyarázata a valóság-nak teljesen megfelel. Inkább hiszi, hogy a gomba a dentint ugyanoly módon oldja fel, mint az osteoklastok a csontot. Hogy e mellett savak is játszanának szerepet, nem képes bizonyítani. Én több alkalommal áztattam fogcsiszolatokat, részint tiszta vízben, részint pedig kenyér, nyál és víz keverékében, hogy a Millertől ily körülmények közt észlelt elváltozásokat megkapjam. A csiszolatokat, mielőtt e kísérleteknek kitettem volna, górcsővel megvizsgáltam és meggyőződtem, hogy a dentinben és cementben ilyenemű elváltozások nincsenek. Azért használtam kenyeret és nyálat a kísérleteimhez, mert Miller szerint a saccharomyces mycoderma ilyen keverékben jól tenyészik. Az én kísérleteim azonban negatív eredményűek voltak. Az így kezelt csiszolataim emberi és medve-fogakból vannak véve. Ilyenemű elváltozás egyáltalában nem található rajtuk. Azok a csiszolatok, a melyek 3 hónapig kenyér és nyál keverékében áztak, olyanok a macerálás miatt, mintha Bismark-barnával volnának festve.

<sup>1)</sup> Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde. 1889. III. Heft 128 Seite. (Pariser Ges. f. Biol. — D. Med. — Zeitg 1888, Nr. 65.)

Ugy látszik, hogy az áztatás alatt savas erjedés folyt le, mert a vékony csiszolatokból teljesen, a vastagokból legnagyobb részben kivonódott a mésztartalom.

A másik kérdés az, hogy hol fejlődtek ki e gombajáratok? Említettem, hogy a kihúzott fogakat egy dobozba gyűjtöttem volt össze, a hol egy néhány hétnél tovább nem vesztegelhettek, mert vizsgálat alá kerültek. Feltehetnők, hogy ezen fogban levő gombajáratok a dobozban fejlődtek ki, a hol esetleg alkalmas talajra találhattak. Ez azonban kizárható, mivel ugyanezen viszonyok közt volt 50—60 fog, és így több fogban is kellett volna ugyanezt találnom, a mi azonban nem történt. Ebből teljes joggal következtethetjük azt, hogy ezek a járatok az illető ember szájában fejlődtek ki, ami, az irodalmat tekintve, nem látszik mindennapi dolognak. Készítményemen a járatok mindjárt a zománcz határán kezdődnek. Itt a fognyakon a vékony cement réteg a csiszolás következtében letöredezett, de a csiszolat többi helyén, úgy a cement, mint az ezt követő szemcsés réteg megvan. A járatok a zománcz határától kezdve az egész hosszcsiszolat körzetén mindenütt találhatók. Elhelyezkedésüket tekintve, majd a cementben fekszenek, ennek periferiájával párhuzamosan vonulva, majd derékszögben vagy rézsút szelik át a cementet és így hatolnak a dentinbe, vagy pedig a dentinesatornákkal haladnak párhuzamosan. Gyakran találkozunk e járatok keresztmetszetével, vagy látjuk őket rézsút elvágva. Ilyen keresztmetszeteiket, rézsút talált meneteket, vagy vakon végződő járatvégeket találunk messze benn a dentinben is. Egyik nagyobb menet keresztmetszete a csiszolat periferiájától 250  $\mu$ -re látható, a dentin periferiájától 196  $\mu$ -re. Kisebb menetek átmetszetét még ennél is beljebb lehet találni. Ebből világosan látható, hogy sokkal hosszabb és a dentinbe mélyebben behatoló járatok voltak itt, mint tényleg a csiszolaton láthatók.

E menetek tágassága 3—12.  $\mu$  között változik. A menetek ritkán üresek, többnyire finomabb vagy durvább szemcsés törmelékkel teltek, a mi részben csiszolás közben is kerülhetett beléjük.

Függelék. Ilyen járatokat írt le legelőször Roux a „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie“ XLV. kötetében (Lipce 1887.) a 227—254. lapon, ezen czim alatt „Über eine im Knochen lebende Gruppe von Fadenpilzen (Mycelites ossifragus).“ Roux a rhytina stel-

leri bordarészében talált ilyen járatokat, a melyek a Havers-féle lemezeket a legkülönbözőbb irányban járták át. E járatok elágaztak, az ágak többnyire oly átmérőjűek voltak, mint a törzs, a melyből származtak. A járatok a vérerekből indultak ki és bármily hosszúak voltak, csonttestecskéket sohasem nyitottak meg, azaz csontsejteken sohasem mentek át. Roux a járatok legtöbbjében egymástól különböző távolságban látott válaszfalakat. A járatokat hártya béleli ki. Csak a csont belsejében voltak a járatok találhatóak, úgy, hogy a csont 2—3 mm. környéki részében a csont normalis szerkezetű volt. Találta ezt sok fossil csontban és porcban. Nézete szerint ezek nem az élő individuumban fejlődtek ki. A járatokat létrehozó mikrobakat mycelites ossifragus-nak nevezte.

Schaffer a „Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften XCVIII. Band, III. Abth. 1889. Wien“, 319—382. lapján „Über den feineren Bau fossiler Knochen“ czímen értekezik egy diluvialis őz járomcsontjában talált ilyen járatokról, a melyeket itt fúró járatoknak nevez (Bohrgänge).

Ugyancsak Schaffer értekezik ezen Sitzungsberichte XCIX. kötetének III. részében 1891-ben e czímen: „Über Roux'sche Kanäle in menschlichen Zähnen“ (371—378. lapon). Ő ezen fúró járatokat először Wedl-nek egy fogcsiszolatán látta. Azután Smreker figyelemztette arra, hogy olyan fogakban jönnek létre ilyen járatok, a melyek hosszú ideig áznak vízben. Kapott is Schaffer ilyen fogakat megvizsgálás végett és csakugyan talált bennök Roux-féle járatokat, sőt egy fiatal metsző fogon, a melynek gyökércsatornája még tág volt, ilyen járatok a pulpaúr felől is képződtek. Schaffer az algákat okolja e járatok létrehozásáért és kísérletezett is ez irányban, a mennyiben egy teljesen ép fogat tett közönséges vízbe, aztán aquariumból algákat tett belé. A kísérlet azonban nem igazolta feltevését. Azt mondja u. i. (l. c. p. 377): „ . . . das Eindringen von clorophyllhaltigen Schläuchen in den Cementüberzug *glaube ich* an einzelnen Stellen bestimmt gesehen zu haben.“

Miller berlini tanár szives értesítése alapján leírásumat azzal bővíthetem ki, hogy ő már 1881-ben írt le ilyen járatokat az „Archiv für exper. Pathologie u. Pharmakologie“ XVI. kötetének 291—304. lapján. 1892-ben pedig Tomes írt le egy esetet a „Transaction of

odontological society of Great Britain“ folyóiratban (Vol. XXIV. No 4.). Miller hozzám intézett szíves levelében kifejti, hogy még ma sem képes határozottan állítani, hogy sarjadzó gombával van-e itt dolgunk, vagy esetleg penészgomba-fajjal, a mit száraz esziszolatokon biztosan eldönteni neki eddig nem sikerült.

## II.

### *A foggyökerek felszívódásáról.*

Minthogy a foggyökéren előforduló felszívódási jelenségek az előbbi fejezetben említettekhez némileg hasonlóak, ezeket is vizsgáltam. A foggyökéren a felszívódás legkevésbé sincs összefüggésben a cement-réteg vastagságával. Ennek úgy a vastagabb, mint a vékonyabb cement-rétegek áldozatúl eshetnek, de leghamarább támadtatnak meg úgy a cementben, mint a dentinben a hiányosan képzett helyek. A hiányosan képzett helyeket a dentinben *leggyakrabban* találjuk a környéki részen; ezek az odontoblastok működésének elején képeztek. *Sokszor* találjuk a pulpával határos dentinben, a mely az odontoblastok utolsó működésével esik egybe. *Legritkábban* találjuk a dentin közepén, a mely a fog előhaladott fejlődése alatt létrejött táplálkozási zavartól származik. A foggyökér felszívódásánál és szövetének újraképződésénél nem csekély szerepet játszik az alveolus felszívódása is, amiért is e kölcsönös viszonyt szintén figyelembe veszem e helyen.

A cement a gyökér dentinje körül rétegzetesen rakódik le. E rétegek a gyökércsúcs felé mindinkább szaporodnak. Emlősöknél, egyáltalában vénségben, a cement tetemes vastagságot érhet el; a cementanyag vagy az egész gyökér körül rakódik le, vagy ennek csak egy-egy részén, ami által a cement-exostosisok származnak. De korántsem történik ez minden öreg fognál. A cementképződés nincsen időhöz kötve; megkezdődik, midőn a zománcképződés a koronán megszűnik, vagyis kevéssel a fog megszületése előtt, a különböző fogaknál tehát különböző időben; tetőfokát éri el, midőn a dentinképződés megszűnik, vagy lassúdik, de ezután is folyton képződhetik. Baume <sup>1)</sup> szerint a cement megvastagodása valószínűleg

<sup>1)</sup> Dr. Robert Baume. Odontologische Forschungen II. Theil.

még azon körülménnyel is összefügg, hogy az alveolus szabad szélei fel kezdenek szívódni. a mi néha még elég fiatal egyéneknél található, kik kevés gondot fordítanak fogaik tisztán tartására. A felszívódásnak fiatal egyéneknél fogkö az oka. A fogkö t. i. az alveolus széleit folytonosan nyomja, s mivel itt az alveolusnak szivacsos állománya nincs, hamarabb jó létre táplálkozási zavar és ennek következtében felszívódás. Rendes körülmények között tehát a gyökér felszívódása a medernyujtvány sorvadásásával kezdődik. Ettől azonban teljesen függetlenül és pedig a gyökér felszínének bármely részén is föllép. Ha így a fog alveolusának egy részét elveszíti, meglazul és kiesik. E meglazulással rendszeren egybeesik a cementállomány megvastagodása. Ugy látszik, mintha a fog cement állománya térfogatának megnagyobbodásával, a veszteség daczára, helyét biztosítani igyekeznék. A gyökér e pótló megvastagodása a peridentium izgatásából magyarázható, a mi ilyenkor a fog mozgathatóságától ered. Az ilyen mozgékony fogaknál azonban nem mindig találjuk a cementállomány megvastagodását és gyakran találjuk ezt a gyökérnek előzetes mozgathatósága nélkül is. E két tényező azonban gyakran coincidál. Az ilyen cement-túltengés legtöbbször kötőszövet és vérerektől átjárt, a mi azután a túltengett képződmény felszívódására viszen.

A felszívódás egyszer csak a felületen terjed inkább, máskor a mélybe hatoló csatornák alakjában, a melyek vagy periosteum-csapokkal vagy szemcsés alaktalan mésztömeggel vannak kitöltve. A fogak gyökereinek felszívódásánál első feltétel, hogy a pulpa elveszítse életképességét, vagy legalább tetemesen csökkenjen, mert a rendszeren működő szövetben felszívódás létre nem jöhet. Hogy a pulpa életképességét elveszítette-e, azt már első látásra észre lehet venni. Ilyenkor a fog halvány fényű, megváltozott színű. A felszívódást, úgy mint másutt. itt is sarji szövet eszközli, a melyet vagy a pulpa, vagy a peridentium, vagy mindkettő együtt termel. A felszívódás tanulmányozására nagyon alkalmasak a tejfogak, a melyeknél a felszívódás szövetképző erély híján lép fel. A felszívódási felület szabad szemmel vagy loupeval nézve nagyon egyenetlenül gödrös. A felszívódás a dentinben gyorsabban halad, mint a cementben, a miért is ez alávájoltnak látszik. Ennek oka mindenesetre az, hogy a cement a gyökérhártyával van fedve, a mely ezt a felszívódás

ellen védi, míg ha a felszívódás a dentinig hatolt, itt akadálytalanabbul haladhat. Ha egy tejfogot, a melynek gyökere teljesen felszívódott, a foghúsról vigyázva le- vagy kiemelünk, akkor a felszívódási felület alatt közvetlenül egy hússzemölcsöt fogunk látni, a melynek mélyedései és emelkedései teljesen a fog felszívódott felületébe illenek. Ez a szemölcs tehát a felszívódási felületnek pontos lenyomata. A görcesövi vizsgálat mutatja, hogy sarjszövettel van dolgunk, a melynek felületén, tehát a gyökér felszívódási felületéhez legközelebb eső részen, ott találjuk a felszívódással együtt járó, sokmagú óriássejteket. Az előbbi módon eltávolított tejfog-csiszolatban a felszívódás a cementben és dentin állományában nagyon jól vizsgálható.<sup>1)</sup>

A felszívódás első jelei itt, hogy világosabb körök lépnek föl, vagy jobban mondva félkörök, a melyek egymással összefolynak. Erre görcesövi gödröcskék képződnek, ezek is összefolynak. A dentin olyan, mintha ki volna maródva, a mely kimaródások Howship-lacunák néven ismeretesek. A félkörök alatt, tehát a felszívódási felületen lévő állomány egy kissé halványabb (talán mivel a mészsók egy része már kioldódott), mint az ép dentin. A dentin csatornácskák folytatásai a felszívódási felületen jól láthatók, de lumenjük többnyire dűzzadt, nagyobbodott. Vannak azonban itt rendes vastagságú dentincsatornák is. A dentincsatornák egy része a felszívódási felületen irányát változtatta, a mennyiben itt eredeti irányukkal tompa szöveget képeznek. A dentincsatornák a felszívódási felületnek csak egy részén láthatók, mert rövid lefutásuk után a sarjszövet létrehozta új képződményben meg nem különböztethetőkké válnak. Ez újképződményben némely helyt a legszebb csontsejteket lehet látni a dentincsatornák között. Kezdő vizsgálóra nézve egy kissé meglepő kép, a mikor majdnem ép dentincsatornák között a legszebb és félreismerhetetlen csontsejteket látja. Ismét más helyeken a dentin-csatornák tágabb lumenje közvetlen folytatásaként durván szemcsés mész lerakódását lehet látni, kisebb-

<sup>1)</sup> Struiken ezen czímen: „Die Resorption der Milchzähne und die Odontoklasten“, a Centralblatt für die Medizinischen Wissenschaften, 1890. Nro 22. bőven foglalkozik a felszívódással. Ő nem találja Baumenak átlátszó köreit, a melyek mélyen a dentinbe hatolnak és a felszívódás előhírnökei. Ezek az én készítményeimen kiválóan látszanak, főleg a tejfogagnál.

nagyobb ürökkel. Ugyanilyen képet mutat, ha nem is ilyen kifejezetten, a dentin azon része, a mely a pulpa üre körül fekszik. A pulpaür határán számos Howship-féle gödröcske látható. A felszívódásra nézve jellemző áttetsző köröket a peridentiumtól vagy pulpától beljebb eső helyeken is kapjuk, a nélkül, hogy az előbbiekkel összefüggésben volnának, ezek azonban mégis vagy a peridentiumtól vagy a pulpától erednek és csak a készítményen nem mutatható ki az összefüggésök.

Legszébben demonstrálható ugyan mindez tejfogagnál, de több más készítményem is van, a melyek a felszívódási viszonyokat így tüntetik föl. Hangsúlyoznom kell, hogy a pulpaür körül levő felszívódásnál is lehet a szemcsés mészlerakodást és csontsejteket találni, a mi, úgy látszik, egyesek figyelmét kikerülte, különben nem volna máig is vitás kérdés, hogy képes-e a pulpa csontot termelni?

Hogy a peridentium tetemes pusztítást visz véghez a dentinben az által, hogy ezt felszívódásra bírja és azután mélyen behatol az állományába cementet képezve, nem ritkaság.<sup>1)</sup> De tán ritkábban észlelték, hogy a zománczot, valamint az ez alatt levő dentin egy részét is feloldja és cement képződik helyébe. Míg az előbbi épp oly gyakran található emberi fogagnál, az utóbbit lófog csiszolatán mutathatom be. A lófog zománczát u. i. a korona egész felületén cement fedi. Készítményemen a zománcz felett levő cement egy helyt áthatol a zománczon és bemélyed a dentinbe. Itt szépen képződött csontsejtek láthatók és a kellő közepen egy Havers-csatorna.

A cement itt egészen rendes külsejű és csak annyiban különbözik a rendes helyen lévő cementtől, hogy Sharpey-féle rostjai nincsenek és Havers-csatorna van benne. Hogy ez csakugyan felszívódás és újképződés, nem pedig fejlődési hiba, arra bizonyosság, e két rész közt, t. i. a régi és újonnan képződött szövet közt lévő ragasztó vonal (Kittlinie).

A felszívódást sarjszövet eredményezi, a mely a fog alveolusának szivacsos állományából, vagy tán jobban mondva, az állományában lévő velősejtekből indul ki. Ez a sarjszövet először a peridentiumon hatol át, a midőn ez szintén sarjszövetté változik. A sarj-

<sup>1)</sup> Ugyanily képet mutat be Bödeker, Heitzman, „Mikroskopische Morphologie des Thierkörperpers“ 1883. czimű munkájának 266. ábrájában, 637. lapon.



szövet véredvetet szolgáltat, a mely a mészsókat feloldja, a felszívódást elősegíti. A felszívódás módjára nézve azonban eltérők a nézetek. Némelyek azt hiszik, hogy a sejtek, a szaporodásuk okozta nyomás által idézik elő a felszívódást. Mások vegyi változásban keresik a felszívódás okát. Baume úgy fogja fel a felszívódást, hogy az az anyag, a mely egy másikat oldva tart, bizonyos körülmények között ismét feloldhatja azt a testet. A vérplasma azokat a mészsókat, a melyek a csontok és fogak felépítésére szolgálnak, lerakódásuk előtt oldva tartja magában. Viszont a fog életképességének megszűnte, vagy csökkentése után ismét feloldhatja ezeket a mészsókat.

Havers-csatornákat a cement rendes vastagságakor fiatal fogakban nem találunk, felszívódás és hyperostosis esetén azonban alig hiányzanak. Kölliker<sup>1)</sup> szerint ezek kétszer-háromszor is elágaznak, vakon végződnek és 9—22  $\mu$  átmérőjűek. Salter egyeseket a fogűrbe is követett.

### III.

#### *Az interglobuláris ürökről.*

Gyakran találunk a dentinben a periferiájához közel, vele többé-kevésbé párhuzamosan elhelyezkedett úgynevezett interglobuláris üregeket. A koronában és gyökérben egyaránt fellelhetők. Ritkábban találhatók ezek a pulpával határos dentinben, a milyent igen sok csiszolatomban csak egy esetben kaptam szépen alakulva. Az interglobuláris ürök Czermák<sup>2)</sup> szerint úgy jönnek létre, hogy az alapállomány elmeszesedése nem történik tökéletesen. Az alapállomány elmeszesedését úgy magyarázza, hogy gömbök alakjában történik, a mely gömbök összefolynak s így kapjuk a rendes dentint. Hasonlóképpen magyarázták és kísérletekkel bizonyították a dentin ekképeni elmeszesedését Bainie és Harting.<sup>3)</sup> Harting e gömböket calcosphäriteknek nevezte. Ha ezen gömbök összefolyása valamely okból létre nem jönne, származnak az egyes gömbök között körszeletekhez hasonló vagy egyáltalában körídomú terek, a melyeket Czermák inter-

<sup>1)</sup> Kölliker, szövettan, 372. lapon.

<sup>2)</sup> Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie II. kötet, 310 lapon.

<sup>3)</sup> Charles S. Tomes. Die Anatomie der Zähne. Bearbeitet von H. Laender. Berlin, 1877. 194. lapon.

globuláris üröknek nevezett el. De interglobuláris üröknek nevezte ő a dentin és cement közt levő és csiszolatokon látható üröket is. E kettő azonban egymástól lényegesen különbözik. Különböen egyedül mondja (l. c. p. 312.) „Es gibt aber auch Hohlräume, an denen man eine Begrenzung durch sphärische Flächen geradezu nicht nachweisen kann, und man dürfte geneigt sein, zu vermuthen, dass es in der Zahnschubstanz noch Hohlräume andern Ursprungs, als die Interglobularräume, gäbe.“ Már ő is kijelentette, hogy megvizsgálható volna, vajjon ezen két úrnem, t. i. a dentinben szabadon levő köralakú képződmények, a cement és dentin közt levő ürök ugyanazon eredetűek-e és e szerint mindkettő interglobuláris ür néven összefoglalható-e?

Czermák mindkettőt interglobuláris ürnek nevezi és következőképen indokolja: a dentin csatornák, úgymond, egyenlőképen viselkednek mindkét nemű ür iránt, a mennyiben az ür a dentin csatornákat lefutásukban akadályozza, és pedig úgy, hogy a dentin csatornák az ür egyik végén beszájadzanak és a másik végéből ismét mintegy eredetüket veszik, tehát az úrt át nem járják. Minthogy továbbá a mészgömbök különbözőképen egyesülhetnek, nem csodálható, ha minden ürnek nincsen meg a gömb alakja.

Végre azt mondja, nem lehet azt gondolni, hogy az ürök egy helyen az által jönnek létre, hogy a mészgömbök nem olvadnak össze egymással, más helyt pedig egyéb okból származnának. Czermák ez okadatolásának 2 utolsó pontja nem fogadható el. Hogy a mészgömbök különbözőképen folyhatnak össze és így esetleg a gömb vagy köralakot teljesen kizárhatnák, nehezen érthető, mert azt hiszem, az új alakról többé-kevésbé észrevehető volna, hogy gömbökből keletkezett. Pedig a dentin és cement közt levő ür legtöbbször a legkülönbözőbb alak látható, a nélkül, hogy köralakra gondolni is lehetne. A mi az utolsó bizonyítását illeti arra nézve, hogy e két nemű ür egybe tartoznék, vagy egyféleképpen származnék, t. i. hogy nem lehet képzelni, hogy az egyikféle ür mészgömbök össze nem olváda által jönne létre, és a másik másképpen származnék, az éppen nem bizonyíték, mert igenis lehetséges és véletlenül itt e két hely mindegyike más-más okból származik.

Czermák azon magyarázata, hogy az elmeszesedő dentinben mészgömbök össze nem folyása által ezek közt és e miatt gömb-

vagy körszerű terek származnak, ezt az erre vonatkozó készítményeken lehet constataálni. És ha ezek közt a csiszolaton őrít találunk, még nem jogosít föl arra a felvételre, hogy őr volt azon a helyen akkor is, mielőtt ennyi elváltozáson ment keresztül. Nem képzelhető, hogy ha a mészgömbök nem folynak össze, ez által őr keletkezne, és pedig azért nem, mert ha fejlődő fogakat vizsgálunk, azt látjuk, hogy az elmeszesedés a már meglévő dentin alapállományában történik és pedig a dentin alapállományának termelő helyétől jóval távolabb. Ezen alapállomány folytonosságát csakis a dentinrostok szakítják meg, őr ott egyáltalában nincsen. Az elmeszesedési határon látjuk a mészgömböket, de hézagok köztük nincsenek. A puhított fogon a savak behatása következtében a mészgömbök eltűnnek. Ilyenkor azonban a metszetek festése ad biztos felvilágosítást az elmeszesedési határra nézve. A metszetnek azon része ugyanis, a melyből az alkalmazott sav a meszet kivonta, a festő anyagoktól erősen festődik és ez által a mészgömbök határai ismét láthatók lesznek, míg az újonnan termelt, még el nem meszesedett alapállomány vagy egyáltalában nem veszi föl a festéket, vagy nagyon halványan festődik. Így tehát a festék nagyon jól feltünteti a határt az el nem meszesedett alapanyag és a mesztelenített dentin közt. E határvonal rendszeren körvonal-részekből áll. Gyakran lehet látni a festetlen alapanyagban gömb vagy jobban mondva kör-alakokat, a melyek épp úgy felvették a festő-anyagot, mint a mesztelenített dentin-állomány, ezek az úgynevezett mészgömbök, a melyek el voltak meszesedve, és azért vették föl a festő-anyagot a meszkivonás után. A legújabb képződményű dentint, a mely még nincs elmeszesedve és a festő-anyagot nem veszi föl, Morgenstern<sup>1)</sup> szürke dentinnek nevezi, az elmeszesedett dentint pedig sárga dentinnek.

Minthogy tehát az elmeszesedés, vagy a mészgömbök képződése az alapállományban történik, nehezen képzelhető, hogy a mészgömbök össze nem olvadása által őr támadna, hiszen ott az alapállomány van, a melyen keresztül már az elmeszesedés előtte Tomes-féle rostok haladnak! Lehet, hogy ez az alapállomány, mivel ott a

<sup>1)</sup> *Morgenstern*. *Entwicklungsgeschichte der Zähne*. 1891. Scheff. Handbuch d. Zahnheilkunde I. kötet 282 lapon

<sup>2)</sup> *Charles Tomes*. I c. p. 48. lapon.

mészgömbök nem olvadtak össze, puhább, mint egyebütt, mint azt Tomes<sup>2)</sup> és mások is említik.

Ilyen helyeken aztán a csiszolaton őrök úgy jöhetnek létre, hogy a csiszolás kíméletlen, durva munkája alatt a puhább alapállomány könnyebben dörzsöltetik ki, mint az ép, keményebb, mészből teljesen áthatott dentin a'apállománya. Mi tehát ezen helyeken őröket csak csiszolatokon látunk, sértetlen fogszövetben itt puha alapállomány van (pl. metszeteken).

Kollmann<sup>1)</sup> az interglobuláris őrökről azt írja, hogy puha alapállománnyal birnak, *a melyen a dentinrostok keresztül haladnak*, és úgy jönnek létre, hogy az őr kiterjedése szerint egy néhány dentinsejt porczállományt termel, de mészsókat nem rak le. Egy bizonyos idő múlva azon akadály, a mely a sejtek működését ekként befolyásolta, megszűnik, és a sejtek rendes működésüket ismét folytatják, amennyiben úgy enyvet képző anyagot, mint mészsókat termelnek. Charles Tomes (l. c. p. 48.) is érvel a mellett, *hogy a dentincsővek az interglobuláris őrökön keresztül mennek*.

Ebből úgy látszik, hogy csak Czermák tekintette őröknek, aki ez eltérést először írta le. A későbbi vizsgálok, mint Kollmann, Tomes és mások azt mondják, hogy ebben az úgynevezett őrben alapállomány van, csak hogy ez utóbbiak szerint a dentinrostok vagy dentincsővek mennek át ezeken a helyeken.

John Tomes e két őrnevet már különválasztotta, amennyiben a dentin és cement közt levőket *szemcsés rétegnek* (granular layer) nevezte.

Ebner<sup>2)</sup> úgy az interglobuláris őröket, mint a szemcsés réteget felemlíti legutóbb megjelent fogszövettanában, a nélkül, hogy ezeknek finomabb szöveti szerkezetéről vagy létrejövésük módjáról szólna. Morgenstern (l. c. p. 283.) csak annyit említ, hogy ezeknek létrejövése fejlődési akadályokon alapul.

Hogy az interglobuláris őr elnevezés nem felel meg, már az utóbb felemlített bűvárok vizsgálataiból is kitűnik, a kik mindnyá-

<sup>1)</sup> *Kollmann*. Substantia eburnea der Zähne. Sitzungberichte der königl. bayer. Akademie. 1869. I. kötet, 379. és 382. lapon.

<sup>2)</sup> *Ebner*. Histologie der Zähne mit Einschluss der Histogenese: Scheff, Handbuch d. Zahnheilkunde 1891. I. kötet, 224. lapon.

jan megegyeznek abban, hogy ezen helyeken alapállomány található, tehát nem űr, amint az én vizsgálataim is bizonyítják. Én ennek következtében az *interglobuláris űr* elnevezése helyett az *interglobuláris tér* nevet ajánlom ezen helyekre nézve. Ez interglobuláris téren nem mennek át a dentinrostok, a melyek e terek iránt úgy viselkednek, mint azt első vizsgálójuk, Czermák leírta. Pontos vizsgálatnál ez minden csiszolaton vagy metszeten egyenlőképen, és így látható. Hangsúlyozom, hogy pontos vizsgálatnál, mert felületes vizsgálatnál rendesen úgy látjuk, hogy a dentinrostok áthaladnak e téreken. De ha ezeket az interglobuláris tereket pontosan beállítjuk, tapasztaljuk, hogy az előbb jól látott dentincsövek sokkal gyengébben látszanak, mint a tér és határai. Kellő utánjárással meggyőződünk arról, hogy a dentincsövek nem az interglobuláris téreken mennek át, hanem vagy fölöttük vagy alattuk haladnak el, míg ellenben azok a dentincsövek, a melyek a térrel egy síkban fekszenek, azok határozottan megszakítatnak az interglobuláris tértől és a tér átellenében eső határon ismét azon irányban folytatják útjokat, a melyben megszakadt volt.

Az interglobuláris terek származására nézve is helyes a Czermák elmélete, hogy t. i. ezek a mészgömbök össze nem folyása által jönnek létre. E tereket ugyanis körvonalrészek határolják. Az elmeszesedés mészgömbök által történik, és ha ezek össze nem folynak, a köztük levő hely nem impraegnálódik kellőleg mésszel, és így eltérő a mésszel teljesen telített dentin állományától. Azonban magyarázatra szorúl, hogy hogyan van az, hogy ezekben az interglobuláris téreken nincsenek dentinrostok? Tán hiányos fejlődés következtében dentinrostok ott egyáltalában nem voltak, vagy később tűntek el?

Azt, hogy a dentinrostok egyáltalában hiányoztak volna, nem lehet felvenni. Hiszen e helyen a dentincsövek úgy néznek ki, mintha a közepükből egy darabot kivágtak volna. Már pedig, ha úgy volna hogy az odontoblastok működése zavarából származnék itt a dentinrost hiánya, akkor a dentincső lumenje nem volna egyenlően tág a megszakított helyen és a tér másik oldalának ismét folytatólagos helyén, és ez a két vég alig esnék egy síkba és egy vonalba. A dentincsövek nem kezdődnek a zománcz vagy a cement határán olyan vastag lumennel, mint a milyen lefutásuk közepén van. Az

interglobuláris tér határán tehát nem kezdődik az odontoblast működése újra, mint azt egyesek állítják, hanem csak folytatódik; nem újonnan kezdődő, mert a dentinrost létrehozására irányult működésében egyáltalában nem is volt zavarva, amire az interglobuláris tér határán újólag feltűnő dentincső tág lumenje enged következtetni. Épp úgy, mint ha egy metszeten egy vérér kisebb-nagyobb lefutását látjuk, senkinek sem fog eszébe jutni, hogy az az ér ott vette eredetét azon tág lumenjével.

A dentinrostok eltűnése az interglobuláris térről tehát utólagos folyamatnak a következménye. A dentinrostokat ugyanis a Neumann-féle hüvely veszi körül és ez védi. Tudjuk, hogy a Neumann-féle hüvely milyen ellentálló képességgel bír savak, aljak és mace-rálás ellen. De ha ez létre nem jön, a dentinrost csupán a puha alapállományba van beágyazva. Így történik ez az interglobuláris téren is. A Neumann-féle hüvely az elmeszesedés folyamata alatt és által jön létre. Az interglobuláris téren, mint előbb láttuk, mészlerakodás nem történik. Ennek következtében Neumann-féle hüvely nem képződik, a dentinrostok védtelenek, az alapállománnyal közvetlenül érintkeznek, minek következtében más nem is képzelhető, mint hogy azok a puha alapállományba beleolvadtak.

Ami a szemcsés réteget illeti, már John Tomes, ki annak különművéségét főismerte, más elnevezéssel is jelölte, ezzel annak adván kifejezést, hogy ezek nem azonos vagy hasonnemű képződmények. Erről az illető helyek egyszeri látása is kellőleg meggyőzhet minden vizsgálót. Van e két eltérésnek némi tekintetben közös tulajdona is. Így pl. a szemcsés rétegbe is behatolnak a dentinrostok. Ezek azonban a benyílás ellenkező oldalán nem folytatják útjukat, mert ez a dentinrostoknak rendesen véghatára. Történik, hogy a szemcsés réteghez közel akadunk olyan, rendesen kisebb területekre, a melyekbe a dentinrost bemélyed és a benyílás ellenkező oldalán ismét látjuk a benyílás folytatásaként, de ez már nem tartozik a szemcsés réteghez és egészen más eredetű, mint amaz. Vagy vannak esetek, hogy a dentinrost közel a szemcsés réteghez körte- vagy ampullaszerű képletben tűnik el, vagy jobban mondva veszi kezdetét, de ez ismét csak közel van a szemcsés réteghez és más rovat alá tartozik. A festékekkel szemben ugyanazon magatartást tanúsítja, mint az interglobuláris terek, vagy a szürke dentin. Mindhá-

rom ugyanis nehezebben veszi föl a festő anyagot (puhított állapotban.) E közös tulajdon egy közös szöveti jellegben találja magyarázatát, hogy t. i. nem voltak elmeszesedve. A festő anyagok nehezebb felvételét úgy kell érteni, hogy a rendes dentinállomány festőanyagfelvételéhez képest, ezekben a szövetekben nehezebben történik. De azért mind a három képződésnek úgy alakja, fellépési helye, képződésének oka és módja, valamint górcsővi képe teljesen eltér egymástól.

A fogak puhításánál, a mit az Apáthy-féle folyadékban való conserválás után végeznek, és a mit utóbbi időben 5 rész 75%-os alkohoból és 1 rész salétromsavból álló keverékkel eszközölök, azt tapasztaltam, hogy ha a puhítás és ennek lefolyása alatt a fogak megvizsgálása, azon czélból, hogy a mészsók kivonása mennyire haladt előre, kellő óvatossággal nem történik, és e miatt a cementréteg tönkre megy, vagyis leválik, mindezen esetben, fejlődő fogaknál, a szemcsésréteg is teljesen hiányzik. Ebből arra következtethetünk, hogy a szemcsésréteg a cementtel szilárdabban függ össze, mint a dentinnel.

Ha ez nem csak az én eddigi észleleteim által bizonyíthatnák be, akkor a szemcsésréteg a cement képződéséhez tartozik. Egy kissé ellene bizonyít azon körülmény, hogy a szemcsésréteg és cement közt igen gyakran pontos határvonal látható. Mindannak daczára a cementképződéssel hoznám összefüggésbe, amíg az ellenkezőről alaposabban meg nem győződöm.

Ez az egynemű áttetsző határvonal, a mely legtöbbsnyire ott van, a mely irányban a készítmény hasadása vagy szakadása történik, tulajdonképen nem egyéb, mint ugyanazon vonal, a mely a csont vagy a cement egyes lemezei között képződik. E szerint a szemcsés réteg a cement első rétegének volna tekinthető. Ez egynemű vonal pedig nem a dentin és cement közt levő határt jelöli, hanem a cement első rétegét határolja. Hogyan van az, hogy ez a réteg a cementhez semmi hasonlatossággal sem bír, vagy hogy ott kifejezett cementsejtek vagy testecsek nincsenek? Ennek valószínűleg az az oka, hogy midőn az egyes cementsejtek a puha alapállományba kerültek, ott határuk elmeszesedése előtt nagyobb részt szétesetek és a mészsók már csak ezen szétesett sejteket vagy sejtmaradványok határait vehették körül. Itt tehát a cementsejtek létrejövetele és el-

meszesedése közt aránylag több idő telik el, mint a többi cementréteg képződése és elmeszesedése közt, a mely idő alatt a mésztelen alapállományban levő sejtek elvényülnek és szétesnek.

E szemcsés réteget csiszolatokon tanulmányozni nem lehet. Itt nem látunk egyebet, mint kisebb-nagyobb legkülönbözőbb alakú szemcséket, vagy nagyobb nagyításnál tereket, a melyek áteső fénynél sötétek, ráeső fénynél világosabbak. Ebből azonban még nem lehet biztosan következtetni, hogy mésznek már a csiszolás előtt is múlhatatlanul ott kellett lenni, mert csiszolás közben az ott volt szerves anyag összetöporodik vagy kiesik és így egyszerűen a csiszolás művelete által lehorzolt és odajutott részecskék is lehetnek. Még azt is észlelhetjük, hogy ezek a helyek a dentinrostokkal összefüggésben állanak. De ez az egész, a mit csiszolatokon láthatunk.

Metszeteken nagyobb nagyítással (Hartnack IV/8 kihúzott tubussal) egyes határolt helyeken, többnyire nem egyenletesen szemcsés alapállományt látunk, úgynevezett bioplassion testecskéket, magvakra ritkábban akadunk. E testecsek gyakran nyúlványosak, a melyek segítségével majd egymással lépnek összeköttetésbe, majd pedig a dentinrostokkal. Épp oly gyakoriak azonban a gömbölyű ovális testecsek is, valamint a legkülönbözőbb alakok. Az egész tehát sejtés réteg, vagy sejtréteg-maradvány, a hol a sejtek különbözőképen átalakultak vagy szétestek. Hogy e sejtmardványok mikor és honnan kerültek ide, ha eddigi tapasztalatom nem csal, én a cementképződés legelső időszakával hoznám kapcsolatba.

Származásukra nézve, mint említettem, legvalószínűbb, hogy szétesett vagy átalakult cementsejtek, a melyeket alapállomány vesz körül, mint az a csontképződésnél is előfordúl, a hol aztán csontsejteké válnak, itt pedig a körülményekhez képest változnak át. Protoplasmájok esetleg másodlagosan nyúlványokat bocsájt, a melyek a dentinrost végével összeköttetésbe lépnek. Ez mindenesetre azon időben történik, midőn a dentin még nincs elmeszesedve.

Számba kell azonban vennünk a hámsejteket is, mert újabban Brunn <sup>1)</sup> és Röse <sup>2)</sup> kiderítették, hogy a zománcz-szerv a győ-

<sup>1)</sup> Brunn. B. eitäge zur Kenntniss der Zahnentwicklung. Archiv für Mikroskopische Anatomie 1891. XXXVIII. kötet, 142. lapon.

<sup>2)</sup> Röse. Ueber die Entwicklung der Zähne des Menschen; Archiv für Mikroskopische Anatomie, 1891. XXXVIII. kötet, 447. lapon.

kerek képződésénél is részt vesz, de annak csak belső és külső hámrétege. Ez a hámréteg ugyanis egy henger alakú mesodermából álló szövetet határol és e hám mellett közvetlenül létre jönnek az odontoblastok; „a hol epithel hüvely nincsen, ott nem képződnek odontoblastok és a hol ezek hiányzanak, ott nincsen dentin“, mondja Brunn. <sup>1)</sup> E hámsejtekről az említett vizsgálók azt állítják, hogy mi helyt mellettük odontoblastok képződtek, eltűnnek, a mi ha esetleg nem történik, hanem az alapállományban szétesnek, megkülönböztetni a szétesett cement-sejtektől úgy sem lehet.

Hogy ezen sejtek oly különböző elváltozásánál, akár hám- akár cementsejtek legyenek, nagy része van az elmeszesedésnek, magától érthető. Ugyanez alkalommal a szemcsés réteg közvetlen közelében interglobuláris terek is léphetnek föl, a mi valószínűleg oka is volt annak, hogy ez utóbbi elnevezéssel illeték.

Végül kedves kötelességemnek tartom e helyütt is őszinte köszönetet mondani Apáthy István dr. egyet. tanár úrnak azon lekötő előzékenységeért, a melynél fogva vizsgálódásaimat intézetben lehetővé tette; főleg pedig nagybecsű tanácsaiért, útbaigazításaiért, melyekkel mindig a legszívesebben támogatott. Nem szabad megfeledkezmem Bálint Sándor dr. ez intézetbeli tanársegéd úrról sem, kinek meleg köszönettel tartozom, hogy folytonosan bátorító szavai-  
val és baráti segédkezésével nem csekély mértékben könnyítette meg munkálkodásomat.

---

<sup>1)</sup> *Brunn.* l. c. p. 145.