

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

Adalékok a fogbél szövettanához.*

Rudas Gerő dr. egyetemi magántanártól.

(VII. táblával.)

Az előadandó sajátságok könnyebb tárgyalása végett, kénytelen vagyok a fogbél szövettani viszonyát röviden ismertetni. A fogbelet közép és peripheriás részre osztjuk. A közép részben magában is megkülönböztetünk tengely és kéreg réteget. A peripheriás részben megkülönböztetünk odontoblast réteget, odontoblast alatti és odontoblast fölötti réteget. Az odontoblast fölötti réteg tulajdonképpen sejtermékes réteg, benne sejteket és egyéb pulpa alkotó részeket rendes körülmények között nem találunk, hanem csak sejt azaz odontoblast terméket, a dentin szerves alapállományát, mészsók helyenkénti berakodásával, ami itt gömbalakban történik. Ebben a rétegben kapjuk a voltaképeni interglobularis tereket, vagyis a képződő mészgömbök közt lévő tereket. Ez a stratum supraodontoblasticum tehát a tulajdonképeni elmeszesedési réteg vagy zóna, vagy Morgenstern szürke dentinje. Ebben a rétegben már egymást keresztező kettőtstörő collagen rostokat lehet megkülönböztetni.

Az interglobuláris terek ezen rétegben rendszeren találhatóak és a dentin fejlődéséhez tartoznak. Pathológiásnak csak akkor mondhatóak az interglobuláris terek, midőn azok ezen fejlődési időszakon túl is megmaradnak a dentinben. Így tehát az interglobuláris terek a szürke dentinnek rendes képződményei, ha ellenben a sárga dentinben találatnak, ott pathológiás értelműek. Szóval az interglo-

* Előadatott az E. M. E. orvos természettud. szakosztályának 1897. június hó 11-én tartott orvosi szakülésén.

buláris terek a dentin fejlődésének bizonyos kezdetleges stádiumát mutatják és ha a kifejlett dentinben találjuk, nem egyéb, mint fejletlen állapotban és a képződés bizonyos fokán visszamaradt dentin. A sárga dentint a szürke dentintől elválasztó határvonal sem egyéb, mint az előre haladt elmeszesedés következtében eltűnő interglobularis tereknek rendes határai; innen van ezen határvonalnak gyakran körvonalakból összetett alakja is.

A második réteg, a mely a voltaképeni fogból peripheriáját képezi, az odontoblast réteg. A fogképzés kezdetén a pulpa kocsonyás alapállományba ágyalt nagy maggal ellátott gömbölyű sejtekből áll, melyek a pulpa környi részén nem sokára polyederes alakot öltenek; az alakváltozást erőművi okok idézik elő. Ezen polyederes szegélysejteket, melyek még nem működnek, *Hoehl*¹ primärodontoblastoknak nevezi.

Ezen szegélyréteg alatt találjuk a harmadik réteget, a stratum subodontoblasticum-ot, *Morgenstern* elemi sejtlejével, ezek összenövése a primärodontoblastokkal, adja a secundär odontoblastokat, a tulajdonképeni odontoblastokat, vagyis a membrana eborist.

Az odontoblastréteg alatt írt le továbbá *Magitôt* csillag alakú sejtekből álló réteget, amely az odontoblast rétegtől úgy fejlődésre, mint szöveti sajátosságaira nézve különbözik. Ugyancsak az odontoblastréteg alatt írt le *Hoehl* (l. c.) stratum intermediumnak (közti réteg) nevezett réteget, a melyet a fog fejlődésének későbbi korában lehet az odontoblastok alatt találni, és azt mondja, hogy ezen stratum intermedium *Morgenstern* elemi sejtrétegének maradványa. Ugyanitt, vagyis az odontoblastréteg alatt, ír le *Weil* is réteget, a melyet a membrana eboris stratum basale-jének nevez el. Csak röviden említém, hogy ez *Weil* szerint 20—40 μ szélességű réteg és csakis igen finom rostok szövödményéből áll, a melyet az odontoblastok basalis nyújtványai képeznek. Sejtek vagy magvak ezen rétegben, állítása szerint, nem léteznek. Ezen sokat emlegetett *Weil* réteg létezését, melynek bővebb tárgyalásába nem bocsátkozom, sokan és pedig számot tevő bűvárok (*Mummery, Wellauer, Partsch, Miller*

¹ Hoehl: Beitrag zur Histologie der Pulpa und des Dentins. Aus der anatomischen Anstalt zu Leipzig. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anatomische Abtheilung 1—2 Heft, Seite 31—54. 1896.

stb.) megerősítik, mások tagadják, vagy mesterségesen képzett műtermékeknek mondják, mint *Ebner*.¹ (Pagina 237, l. c.)

Már ezekből is látszik, hogy ezen stratum subodontoblasticum több változatban mutatkozik, mert különben nem volna annyi különböző lelet, a mely mindannyi kétségkívül létezik és a valóság-nak teljesen megfelel azon a praeparatumon, a melyen találtatott, és azon eljárás mellett, a mely annak feltüntetésére okvetlenül hozzájárult. A hiba csak ott kezdődik, ahol az egyes szerzők az egyes készítményeiken talált leleteiket, a körülmények tekintetbe vétele nélkül általánosítani akarják, mint azt ez esetben *Weil* is tette.

Mielőtt a stratum subodontoblasticum ismeretét egy újabb adattal megtoldanám, a mikrotechnikában tapasztalt két észleletemről akar-nék beszámolni.

Újabb időben a csontok és fogak mésztelenítésénél követett eljárásokban is próbálkoztak új módokkal, amelyek közül egy *Andeer*-től² kezdeményezett és *Haug*-tól³ részletezett eljárás Phloroglucin használatában áll. *Haug* ugyanis 20—40 %-os vizes salétromsavas oldatot vesz, melyhez 2 % Phloroglucint ad megszabott módon. Ezen így előállított folyadékról *Haug* azt mondja, hogy kiméletesebben és gyorsabban mésztelenít. Már *Schaffer*⁴ említi, hogy a Phloroglucin a gyorsabb mésztelenítésre semmi befolyással sem bír, hasonlóképen nem találja a Phloroglucin dicsért kiméletes hatását.

Én *Schaffer* ezen állítását kísérleteim alapján teljesen igazolhatom. Apáthy tanár szíveségéből számos kísérletet végezhettem Phloroglucinnal és arra a meggyőződésre jutottam, hogy ez legkevésbé sem befolyásolja a mésztelenítést, amely csakis a folyadékban levő sav mennyiségétől és minőségétől függ. Erre nézve kísérleteket végeztem vizes- és alkoholos, sósav- és salétromsav oldatok különböző százaléku vegyületeivel, honyhasóval és a nélkül, *Haug*

¹ *Ebner*: „Histologie der Zähne mit Einschluss der Histogenese“. Handbuch der Zahnheilkunde von Jul. Scheff jun. 1891. Bd. I., 209—263.

² *Andeer*: „Das Resorcinderivat Phloroglucin“. Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1884. p. 193. és 579.

³ *Haug*: „Ueber eine neue Modification der Phloroglucin Entkalkungsmethoden“. Centralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. II., 1891. p. 193.

⁴ *Schaffer*: „Methodik d. histol. Untersuchung des Knochengewebes“. Zeitschrift für wiss. Mikroskopie. Bd. X., Heft. 2. p. 178.

szerint előállított különböző százalékos Phloroglucin oldattal, továbbá hangyasavval, valamint Apáthy maceráló folyadékával. Végre megállapodtam egyelőre az Apáthy tanár által ajánlott összetételnél, amely áll 50 cc. dest. víz, 10 cc. salétromsav- és 5 cc. eczetsavból. A maceráló folyadéktól azért állottam el, mert a fogakat igen lassan mészteleníteni, pl. nagy zápfog méasztelenítésére kb. két hónap kellett. Hogy ezen mód a szöveti elemekre nézve minő hatással van, arról nem referálhatok, miután ez eddig vizsgálatom tárgyát nem képezte,

Schaffernek egy észrevételét kell reprodukálnom, a mely mellékes jelentőségű ugyan, és csak azért teszem, mert az én utánvizsgálásom eredményével nem egyezett meg. Haug a puhító phloroglucin oldatot úgy készíti, hogy egy gr. phloroglucint tíz köbcent. salétromsavval leönti és lassan melegíti a mikor a két anyag pezsgés és gőzök képződésével egyesül. Schaffer a melegítést fölöslegesnek tartja, azt mondja ugyanis (l. c.): „Wenige Sekunden, nachdem man das Phloroglucinpulver mit der Salpetersäure übergossen hat, tritt unter reichlicher und stürmischer Entwicklung braunrother Dämpfe (salpetriger Säure) eine sehr heftige, mit bedeutender Wärmeentwicklung verbundene Reaction ein, die 10 bis 15 Minuten andauert.“

Nálam a Phloroglucinnak egyesülése a salétromsavval, mint Schaffer azt leírta, nem jött létre. Sőt hosszabb állás (hetek) után sem oldódott teljesen a Phloroglucin a salétromsavban, akár sötét, akár világos helyen tartottam a vegyületet. Meg kell még említenem, hogy a Phloroglucin oldatok nem egyenlően állandók. Míg a vizes Phloroglucin oldat, a mely készítése után bíbor piros színű, sötétben tartva, már hat nap múlva szalmasárga színűvé lesz, addig az alkoholos Phloroglucin oldat sötétben tartva, hosszabb időn át sem változtatja színét. Ez ugyan a puhítási processust, mint egyáltalában a Phloroglucin sem befolyásolja, csak mint a Phloroglucinhez tartozó adatot akartam fölemlíteni.

A második mikrotechnikai tapasztalatom nézetem szerint fontosabb jelentőségű. A fogak dentinjé akárminő paraffinba beágyazva törékeny lesz és egyszersmind merev, paraffinba beágyazott dentin metszése tehát sikertelen és a kést csorbitja. Ezt a paraffin beágyazásnál követett eljárás okozza. Ennél sokkal jobb eredményeket lehet celloidin beágyazással elérni. Ám ha a tárgy nagyobb, pl. csak

ember zápfogának keresztmetszete, már teljes, vagyis egész metszetet nem kaphattam. Magától értetődik, hogy nem vastag metszetről van szó, aminőt talán lehetne kapni, hanem közép vastag metszetről pl. 15 μ -os, aminő a vizsgálatra még elég alkalmas; 15 μ -nál vékonyabb metszetet, nagyobb terjedelmű foganyagból kapni ritkábban sikerült. Kisebb terjedelmű foganyagból lehet 10 μ -os metszeteket is kapni. Vasodentines fogból azonban, a melyet paraffinba beágyazva is jól lehet metszeni, nagyobb anyagból is lehet 7 μ -os ép metszeteket kapni.

Celloidin beágyazás mellett is nagyobb anyagból közép vastag (15 μ) metszetet készítve, metszetem 3—4, sőt több darabra esik szét. Ennek oka szintén a beágyazásnál követett eljárásban rejlik, ami nem kerülhető el akkor sem, ha a puhítás kelleténél hosszabb ideig eszközöltetik. Ezen állapoton segítő, különböző eljárást próbálgattam, míg végre egy módnál előnyösebb eredményekhez jutottam, amiért is megemlítendőnek vélem.

Ha a celloidinba beágyazott fogat a metszés előtt 24—28 óráig destilált vízben áztattam, akkor bizonyos számú vékony és teljes metszetet kaptam. A kést 70 %-os alkohollal nedvesítem; kezdetben a kést is dest. vízzel nedvesítettem, de miután a víz használata következtében nagyon foltos lett, megpróbáltam és tapasztaltam, hogy a 70 %-os alkohol használható a kés nedvesítésére, a nélkül, hogy a tárgy metszhetőségét befolyásolná. Ismételten hangsúlyozom, hogy *csak bizonyos számú* ép metszetet kaptam, ha sokáig folytattam az anyag fölmetszését, ismét csak darabokra szétcselt metszeteket kaptam. Ebből látható, hogy a víz az anyagnak csak nagyon csekély részén képes áthatni, ami által ezt a részt metszhetőbbé teszi. Ha az egész anyagot föl akartam metszeni, ez minden esetre néha egy-két hétre terjedő időt vett igénybe, mert bizonyos számú ép metszet nyérése után az anyag ismét törékenyvé vált.

Ezek után áttérek a membrana eboris alatt talált észleletemre.

A marha fejlődő zápfogában az odontoblast réteg alatt látunk egyes helyeken kisebb-nagyobb fészkeket, több kevesebb sejttel, világosabb sejtközi állományban. (VII. tábla 1. ábra.) A fészkeknek a pulpa centruma felé néző oldala néhol közvetlenül közlekedik a pulpa sejtekközi állományával. Másutt pedig az egész fészket

körülvevő **egy sor sűrű sejtréteg**, mondjuk **határsejtréteg** választja el úgy az odontoblastoktól, mint a pulpától. Ezen határsejtréteg a festőanyagot jobban vette föl, ezzel tűnik ki a környezettől. Egyes helyeken látni lehet, hogy ezen a fészket körülvevő határsejtek közül egyesek, melyek az odontoblastokhoz közel esnek, az odontoblastokba beleolvadnak.

Górcső alatt ugyanis ezeken a helyeken úgy az odontoblastok, mint a határsejtek magvainak határa elmosódott. A magvak maguk a szomszéd sejtek magvainál kevésbé színeződnek. Nézetem szerint úgy a fészkek, mint az ezeket körülvevő határsejtek ugyanazon szerepűek, mint Morgenstern elemi sejtjei, tudniillik, az odontoblastok működésének támogatására szolgálnak.

Miután ezen leletet egyelőre csakis a marha zápfogánál találtam, nem fogom azt általánosíthatni. Azt hiszem ugyan, hogy azoknál az állatoknál, a melyeknél a zápfogak nagyobb munka végzése céljából complicáltabbak és dentint nagyobb mennyiségben kénytelenek termelni, ilyen a dentin termelést támogató sejtfészkeket fogok találni.

A stratum subodontoblasticumban leírt *Weil rétegről* meg kell említenem, hogy néha én is reá akadtam. Bemutathatom a Weil réteget egy fiatalabb korú egyén zápfogából származott, nem Weil methodusával készített praeparatumon. Egy másik készítményem Weil rétegét egy fejlődő disznófogon mutatja, a mely tán képes némileg Ebner állítását, hogy Weil rétege műtermék (vizsgálataim alapján ugyan nem mindig az) igazolni.

Fejlődő disznófogból ugyanis kétféle módon állítottam elő készítményeket. Az egyik esetben a pulpát a még alig fejlődött vékony dentin hüvelyéből kiszabadítottam, Apáthy módja szerint kezelve, metszettem. Ugyancsak egy fejlődő disznófogat Haug szerint előállított phloroglucines folyadékban puhítottam és, úgy kezelve mint az előbbit, szárazon metszettem. Az elzárás mindkét esetben canadabalsamban történt. Tehát egy és ugyanazon anyag kétféle módon kezelve. Az előbbi esetben, midőn a pulpát, bárminő kiméletesen hüvelyéből kivettem, megkaptam a Weil réteget, míg a másik esetben Weil rétege nem látható. Aligha tévedek, ha azt állítom, hogy ezen esetben Weil rétege mesterségesen lett előidézve.

Hoehl szerint (l. c.) Weil rétege a közti réteg (stratum inter-

medium Hoehl) létezéséhez van kötve, ha ez hiányzik, Weil rétege sem mutatható ki. Állítása szerint az odontoblastok conjugatiós stadiuma előtt és alatt Weil rétegének gyenge rostjait a sűrűn elhelyezett peripheriás sejtrétegek elfödik, s így az csak a kifejlett fogban látható kisebb-nagyobb terjedelemben, egyik-másik állatfajnál az állat faja és kora szerint különböző szélességben. Hogy a conjugatiós stadium előtt és alatt Weil rétege nem volna látható, ezt készítményeim éppen nem bizonyítják. Tehát Hoehl szerint sem állandó ez a réteg, hanem a fog növése következtében a pulpában létrejövő változások productumának tekinti, föltételezve a közti réteg föllépésétől és eltűnésétől.

A negyedik és ötödik, azaz a tengelyes és kerges réteget illetőleg azt akarom megemlíteni, hogy csak annyiban különböznek egymástól, hogy a kerges rétegben a sejtek száma nagyobb és sűrűbben vannak elhelyezve, amiért is ezen réteg színeződése élénkebb, mint a tengelyes rétegé.

A pulpaszövet kiegészítéséhez tartoznak még az ezen szövet táplálkozását közvetítő edények és idegek. Az edények elterjedésére nézve Weil szintén tévedésben van. Azt mondja ugyanis »Zur Histologie der Zahnpulpa« című értekezésében: ¹ »Die Gefässe beschränken sich in ihrer Ausbreitung durchaus auf die Pulpa im engeren Sinne. Ueber die Corticalschicht der Pulpa hinaus habe ich keine Gefässe sich erstrecken sehen.« Weil szerint tehát a kerges rétegen túl nem terjednek a véredények. Behatóbb vizsgálat nélkül is az ember előtt önkénytelenül az a kérdés merül föl, hát az elemi sejtek (némelyek szerint pótsejtek) és az odontoblastok táplálkozását — a mely sejtekben működésüknél fogva sokkal nagyobb mérvű a fogyasztás, mint a fogbél egyéb helyein — mi közvetíti?

Erre a feleletet különben kis utánjárás mellett göröcsövi leleteiben a vizsgáló nem sokára megkapja, a melyekből kitetszik, hogy Weil ezen tapasztalata csak azokra a készítményekre vonatkozik, a melyeket vizsgált és a melyek mint kitetszik, nem voltak elegendők arra, hogy e tekintetben általános szabályt föllállthasson.

Tényleg ez nincsen így. Hajszáledényeket elég gyakran kapunk

¹ Weil: »Zur Histologie der Zahnpulpa«. Monatsschrift für Zahnheilkunde 1888. I. füzet, 17. lapon.

az odontoblastok rétegében is. És ha egy-egy készítményen niucsen, ebből még mi sem következik. Erre csakis metszet sorozatok nyújthatnak felvilágosítást, ezekből pedig vizsgálataimnál kitűnt, hogy igenis az odontoblast rétegben vannak hajszáledények. Sőt a göröcső alatt bemutathatók készítményeket, a melyeken kivételesen ugyan a sárga dentinben is látunk hajszáledényeket változatlan véresejtekkel, valamint obliterált hajszáledényeket is (VII. tábla 2. ábra).

A szövetek táplálkozásában az anyagcsere lényeges tényezője a nyirokedényrendszer. Nyirokedényrendszerről a fogbélben nincs tudomásunk. Ennek feltűntetésére idézem *Couliaux*-t¹, ki 1897-ben a nyirokedényrendszerről a pulpában következőképen nyilatkozik: »Bis jetzt wurden Lymphgefäße im Pulpagewebe noch nicht nachgewiesen; die Entzündungen der Pulpa an sich führen niemals zur Alteration der benachbarten Lymphganglien«. Evvel szemben mondja *Bödecker*²: »Lymphgefäße sind unzweifelhaft in der Pulpa vorhanden, aber bis jetzt ist nichts bestimmtes über deren Verlauf und Ursprung bekannt geworden«. Hasonlóképen más helyen azt mondja (l. c. p. 499.): »Es gibt Personen, welche auf die geringste nichteitriche Entzündung der Pulpa oder des Pericementes mit Schwellung der Submaxillarganglien reagieren«.

Hogy pulpitisnél néha tényleg a mirigyek is megbetegszenek, azt a gyakorló orvos eléggé tapasztalja, ilyenkor azonban valószínűleg legtöbbször már a membrana alveolo-dentális is bántalmazva van. És ha tényleg a pulpitis a nyakmirigyekben változatok beállnának is, azok csak oly kis mérvűek lehetnek, hogy azokat kimutatni képesek nem vagyunk, a mikor pedig már kimutathatók, a peridentium rendesen a lobosodás különböző stadiumát mutatja. Tisztán a pulpa lobosodását kísérő nyirokmirigy változatokat klinikailag constataálni egyáltalában nem lehet.

Szövetani vizsgálataim közben képletekre akadtam, a melyek az eddigi vizsgálatokkal szemben kétségtelenné teszik, hogy a fogbél szövetében is vannak nyirokrészek, nyirokedények. Fejlődő állandó,

¹ Couliaux: »Anatomie, Physiologie, Pathologie der Zahnpulpa (des Menschen).« Németre fordította Peretz. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1897, Heft I, Seite 31.

² Bödecker: »Die Anatomie und Pathologie der Zähne«. Wien 1896, Seite 49.

dísznö- és marhafogak hossz- és keresztmetszetein, a melyeken a sejtközötti állomány erősebben festődött, a görcső alatt következő feltűnő sajátságokat találtam (VII. tábla. 3. ábra).

A kocsonyás alapállományban látunk kerek, tojásdadalakú, ritkábban rendetlen szélű festetlen helyeket. Ez utóbbiakból néha egy-egy e képletből kiinduló nyúlvány észlelhető. Ezen terek legtöbbször kimutatható, de tovább nem elemezhető külön fallal van ellátva; míg más ily képletek határán itt-ott, egy-egy kisebb vastagodást is látunk. Ezen terek néha egy, igen ritkán két lymphoid sejtet zárnak be, melyek vagy mely ezen hely világosabb udvarától nem éppen arányosan van körülvéve. A lymphoid sejt egyszer a festetlen tér közepét foglalja el, máskor középponton kívül, vagy a tér határához közel található. Néha félig a térben, félig azon kívül foglal helyet, vagy éppen csak a szintelen tér külső határával érintkezik. Látunk ily festetlen helyeket néhol a véredény falával párhuzamosan, hasonlóképen az idegrostok között. Ezen helyek nyirokürök és nyirokedények keresztmetszetei.

Az elmondottak ellen azt vethetné valaki, hogy nem elég metszetekben füstéssel megállapítani, hanem *impraegnatio* és *infectio* útján is ki kell mutatni a nyirokedények, illetve járatok jelenlétét a fogbélben.

Tekintetbe véve a nyirokedények végső elágazásainak minőségét, ezen ellenvetések közül egy sem állhat meg; mert ha pl. ezüsttel *impraegnáljuk*, csak azt mutatjuk ki, hogy ezek az üregek lapos hámmal vannak kibélelve, pedig ez még egyáltalán nem bizonyít a mellett, hogy nyirokedények vannak előttünk, mert hiszen a hajszál-edények végső ágai szintén csak hámsejt-fallal bírnak. Itt tehát szintén csak a tartalom bizonyítana. *Infectióval* a nyirokedények végső elágazódását éppen a fogbélben egyáltalán nem lehet kimutatni. Mert ki áll jól azért, hogy az injeczióval anyag csak a nyirokedényekbe hatolt s nem tört magának másfelé utakat. Olyan anyaggal, a mely utólagos haematoxylin festést enged meg, egyáltalán nem is képzelhető az *infectio*. Olajjal (Altmann) belővelve pedig csak osmiumtetraoxyddal lehetne az olaj útjait kimutatni, ami szintén nem bizonyít jobban, sőt még úgy sem, mint a haematoxylin I-el (Apáthy) festett metszet sorozat. Összehasonlító kísérleteknek minden esetre igen jó az Altmann ajánlotta olajimpraegnatio (olajjal átitatás), utólagos osmiumtetraoxyddal való kezelés és korrodálás.

Hogy eddigelé a fogbélben levő nyirokedényekről tudomásunk nem volt, azt hiszem a mikrotechnika fejlettségén múlik. A festési módok tökéletesbülésével valószínűleg sikerülni fog ezen az anyagcserét illető fontos szerv elterjedését és működési terét pontosabban megállapítani. Egyelőre is leletemet bemutatni és az illető szakkörök figyelmét erre felhívni kötelességemnek tartottam.

Miután én ezeket a nyiroküröket eddigelé csak fejlődő fogakban találtam, mindenképen azon kérdés merül fel, hogy vajjon nemcsak a fejlődés bizonyos stadiumában lehet ezeket szemlélhetővé tenni, a midőn a véredények is még nagy részt fejlődés alatt állanak és így ez utóbbiak hiányossága, tette azokat szükségessé; a véredények teljes kifejlődésével azonban a nyirok-edények reducáltatnak és figyelmünket így kikerülték? Erre és hasonló kérdésekre későbbi vizsgálatok fognak felvilágosítást adni.

Ha az elmondottakat röviden összegezem, azokban a következő megállapodásokra jutottam:

1. A Phloroglucin sem a méasztelenítést nem sielteti, sem a méasztelenítésnek kiméletesebb eszközlésére semminemű befolyást nem gyakorol.

2. A dentin metszhetősége elősegítettik, ha a celloidinba beágyazott fogat 24—48 óráig destilált vízben áztatjuk.

3. Weil rétege tényleg, de ritkán található és esetleg mestersegesen is létrejöhet.

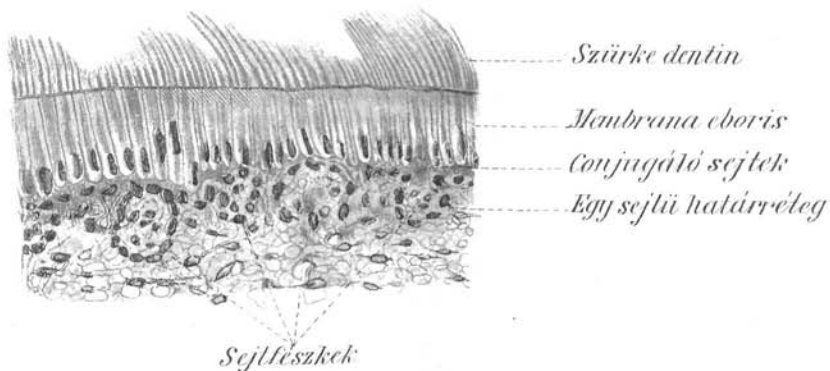
4. A pulpa véredényei nemcsak a kérges rétegeg, hanem azon túl is terjednek, sőt néha a dentinben is lehet hajszaedényeket változatlan véresejtekkel találni.

5. A marha fejlődő zápfog pulpájában (nem mindenütt ugyan) az odontoblastok alatt sejtészkek található. Ezen észkeket **egy sejt soru réteg, határsejtréteg** veszi körül és választja el az odontoblastoktól. Ezen észkeek, nézetem szerint, az odontoblastok működésének támogatására szolgálnak azon helyeken, ahol a dentin tömegesebben termelendő.

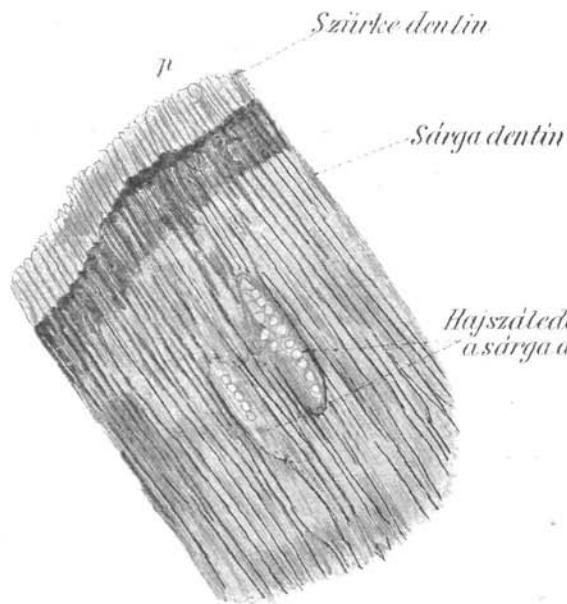
6. A pulpában van nyirokedényrendszer, amint én azt jelenleg a fejlődő állandó disznó- és marhafog pulpájában kimutattam. Csak a mikrotechnika hiányai nehezítik még mindig ennek kimutatását és részletesebb tanulmányozását.

1.

Marha fejlődő zápfogából $\frac{1}{4}$ Hartnack.



2.



Marha fejlődő metszőfogából $\frac{1}{4}$ Hartnack.

3.

Marha fejlődő metszőfog pulpájából $\frac{1}{4}$ Hartnack.

