

Dr. Szalma József „A bölcsességfogak ellátásának szájsebészeti és fogorvosi szempontjai, valamint a szövődmények megelőzésének lehetőségei: klinikai és experimentális vizsgálatok”  
c. MTA doktori értekezésének bírálata

### **Formai követelmények érvényesülése**

A mintegy 191 oldal terjedelmű disszertáció gondosan szerkesztett, jól tagolt, számos informatív táblázatot, reprezentatív mérési görbét, kreatív rajzot tartalmaz. A témának megfelelően jól értékelhető röntgenfilm felvételeket párosít a szájban bemutatandó területről készült színes műtéti fényképekkel. Esetenként bonyolult kísérleti elrendezések megértését ugyancsak jó minőségű, színes ábrákkal könnyíti meg.

Jelölt disszertációját tartalomjegyzék (I), rövidítések (II), valamint a mintegy 505 hivatkozást tartalmazó irodalom jegyzékével (X) együtt 11 fejezetre tagolja, mely szerkezet logikai összhangban van a munka jellegével, tartalmával, a szakterület követelményeivel. Külön fejezet (IX) foglalkozik az értekezés alapjául szolgáló közleményekkel, PhD előtti, ill. utáni (utóbbiak össz. impakt faktora: 28,02), valamint további lektorált közlemények bontásban. Az értekezés tárgyköréhez kapcsolódó 12 közlemény és a szerkesztésével megjelent tankönyv külön csoportot alkotnak.

### **Részletes bírálat**

A disszertációban foglalt munkát jelölt a alábbi fejezetekbe tagoltan tárgyalja:

#### **III Bevezetés**

Ebben a fejezetben (32 oldal) a bölcsességfogakkal kapcsolatos nagyszámú, egyben szerteágazó szakirodalomra mutat rá a szerző, s felveti, hogy a diagnosztikai eljárások fejlődését nem kíséri a bölcsességfog eltávolításakor előforduló idegsérülések számának csökkenése. Fizikális vizsgálattal önmagában nem, csak kiegészítő röntgen vizsgálattal lehetséges véleményezni az elő nem tört bölcsességfogak előfordulásának valós számát, beékelődének mértékét.

Tárgyalja a bölcsességfogak elhelyezkedésének anatómiai jelentőségét. A canalis mandibulae-ben általában a nervus helyezkedik el a legkaudálisabban, a véna felette bukkálisan, az artéria emellett lingualisan. Ezért általánosságban igaz, hogy a mélyebb csontelvétele során a canalishoz közeledő sebész először az érkepletekkel találkozik, így egy erősebb vérzés előre jelezheti a mélyebben húzódó ideg esetleges sérülését. Ugyanitt számos irodalmi adatot citálva ismerteti az idegsérülés vizsgálati tesztjeit, rangsorolja az idegsérülések súlyosságát, valamint elfordulásuk gyakoriságát is.

A gyakorlat számára igen fontos, értékes része a bevezetésnek „Az idegsérülések előrejelzésében használatos diagnosztikai eszköztár” gazdag irodalmi adatainak összegyűjtése, feldolgozása. Kiemelendő, hogy a szerző az egyes radiológiai eljárások értékelése során hangsúlyozottan fontos szempontnak tartja a sugárterhelés lehetséges minimalizálását.

Az irodalmi adatokat vizsgálva kiemeli a panoráma röntgen jelek szerepét az IAN expozíció, ill. sérülés előrejelzésében. Jól kiválasztott ábrán (6. ábra) szemlélteti a legerősebb jelek, úgymint a gyökérsötétedési, valamint a canalis felső kortikális vonalának megszakadására utaló jelek diagnosztikai értékét. A dentoalveolaris sebészetben kevésbé jártas, nem radiológus olvasó számára némiképpen segítené e jelek felismerését egy-egy, a fentieket bemutató (a későbbiekben ugyan többször látható) röntgenfelvétel ehelyütt (is?) szerepeltetése.

A bölcsességfogak sebészi eltávolítása mellett terápiás lehetőség a koronektómia, melynek irodalmát a szerző részletesen feldolgozza. Ilyenkor az operatőr a bölcsességfog zománc-cement határtól koronálisan fekvő részét távolítja el, ügyelve arra, hogy elkerülje az idegérülést, illetve a maradék gyökér megmozdulását. A magára hagyott gyökérrész tüneteket alig okoz, így létjogosultsága lehet a terápiás eljárások között. Erről egyébként a 2000-es évek közepén élénk vita folyt, de a követéses vizsgálatok a kételyeket mára többé-kevésbé eloszlatták. Megjegyzendő, hogy az aktív fogorvosi praxist folytató bíráló is szükségesnek látta az ide vonatkozó szakirodalom alaposabb tanulmányozását. Tény, hogy a posztoperatív komplikációk koronektómiát követően jelentősen ritkábbak, mint a bölcsességfogak rutinszerű teljes eltávolításánál megfigyeltek.

Nagyszámú pro és kontra közleményt dolgoz fel a szerző a panasz és tünetmentes bölcsességfogak profilaktikus eltávolításának kérdésében, valamint az előtört, de szuvas bölcsességfogak restaurációját illetően. Érdekes, hogy az ortodontiai okokból javasolt bölcsességfog eltávolítást a szerző e fejezetében nem említi.

A bevezetőben tárgyalt, a bölcsességfogak eltávolításához kötődő keményszöveti preparációkkal kapcsolatos hőkárosodások felmérésével és kivédésével foglalkozó fejezet rész jó előkészítője a hasonló témakörben folytatott kísérletes vizsgálatoknak.

A bevezetés összefoglalt értékelése szerint az e témakörökben a következőkben bemutatásra kerülő saját vizsgálatok körültekintő, a releváns szakirodalom helyenként a teljességre való irracionális törekvés ambíciójával fűtött szerzői tájékozódáson alapulnak.

#### **IV. Célkitűzések**

Szerző a célkitűzéseket két csoportra osztotta. A „Klinikai vizsgálatok” 7 pontjába sorolta az előtört, ill. impaktált bölcsességfogak diagnosztikai, valamint terápiás kérdéseivel foglalkozó kutatásokat. „Experimentális vizsgálatok” címmel további 3 pontban (8/a,b,c; 9,10) ismerteti a klinikumban azonnal alkalmazhatónak tervezett experimentális vizsgálatok célkitűzéseit és eredményeit.

#### **V. Betegek, illetve anyagok és módszerek**

##### **KLINIKAI VIZSGÁLATOK MÓDSZEREI**

Mint hogy a bölcsességfog állapotának, helyzetének megítélésben a radiológiai képalkotásnak döntő jelentősége van, részletesen ismerteti a munkája során használt panoráma, ill. CBCT készülékek műszaki paramétereit, s a kapott vizsgálati eredmények értékelésének módját.

A panorámaröntgen felvételeken diagnosztizált, a bölcsességfog és a canalis mandibulae kapcsolatára utaló specifikus kockázati jelek szemléltető bemutatására kitűnő röntgenfelvételeket, valamint azok stilizált rajzos képét alkalmazta. Gyakorlott szemnek talán

kevésbé zavaróan, de az érthetőségnek nem kedvez a tény, hogy az egyes képeknél a rajz megfelel a röntgen ábrázolásnak, másokon azok tükörképének rajza látszik (40-42. oldalak).

V.1. Pontosán tervezett a legfontosabb, u.n. gyökérsötétedési jel létrejöttéért felelős anatómiai struktúrák elrendeződésének vizsgálata a műtéti beavatkozások során/után találtak alapján.

V.2. A gyökérsötétedési jel objektív értékelésére retrospektív, eset-kontroll vizsgálatokat terveztek Image Tool szoftver hisztogram eszközével. A program a kijelölt terület pixelintenzitását elemzi. A vizsgálandó (kijelölt) területek (u.n. ROI, region of interes) nagyságát pixelben adja meg (10 x 10).

V.3.; V.4. Elvégezték a digitális és film alapú panorámaröntgenek összehasonlító értékelését, valamint vizsgálták a klasszikus panorámaröntgen jelek és a CBCT rizikójelek összefüggéseit, és az utóbbiak hatását a döntéshozatalra.

V.5. a szakirodalom megállapítása szerint a bölcsességfogak fejlődési állapotának, helyzetének, eltávolításának szerepe lehet az alsó állcsont angulusának, condylusának törésében. Szerző vizsgálatai erre a területre is kiterjedtek.

V.6. Tanulmányozta továbbá a bölcsességfogak direkt restaurációjának sikerességét is. Ehelyütt kérdéses, mit ért a szerző a jó izolálási körülményeken? (50. old.)

V.7.A koronektómiával megoldott részleges bölcsességfog eltávolítás biztonságának növelésére fűrőhüvelyt tervezetek, használatának módját (kitűnő ábrák bemutatásával is) e fejezetben részletezi.

#### Statisztikai elemzések

A kapott eredmények statisztikai értékelésére mindenkor a vizsgálat típusának megfelelő, körültekintő elemzési eljárást alkalmazták, ismert, megbízható szoftverek felhasználásával. A szignifikancia szintet minden esetben a szokásos módon 5 %-ban ( $p < 0,05$ ) határozták meg.

#### EXPERIMENTÁLIS VIZSGÁLATOK MÓDSZEREI

A fogsebészetben (is) a fogak, ill. csont formálására, darabolására, eltávolítására különböző formájú, anyagfelépítésű speciális fúrok használatosak. Alkalmazásukkor hőképződéssel kell számolni, ami a hőmérsékletváltozás mértékétől függően az élő szövetekben jelentős, alkalmasint irreverzibilis károkat okozhat. E hőképződés mértéke függ a fúrok anyagától, formájától, a fúró elhasználódásának mértékétől, valamint az alkalmazott hűtési technika hatékonyságától. Experimentális vizsgálatainak megkezdése előtt a szerző gondos tervezéssel igyekezett fenti változókat lehetőség szerint standardizálni.

V. 8. a,b,c. alfejezetekben vizsgálta a vídia gömbfúrok kopottságnak intraosseális hőképződésre, valamint a preparációs időre gyakorolt hatását. Elvégezte a dento-alveolaris csontpreparáció tanulmányozása során használatos in vitro csontszimulációs modellek összehasonlítását. Sor került a legoptimálisabb intraosseális hőhatással és preparációs idővel járó fűrési paraméterek meghatározására is.

Bíráló – aki bár nem dento-alveolaris sebész, de gyakorló fogorvos – számára meglepő, hogy koronektómiára (fogszeletelésre) gömbfúrót használnak. Fogszeletelésre megfelelő hűtéssel hasznosabbnak tűnik a sebészi gyorsítóba alkalmazott FG „tűgyémánt”, amit leírásuk szerint egyáltalán nem használtak.

Továbbiakban kísérletes körülmények között modellezték a canalis mandibulae-t közelítő, valamint azt feneztráló csontelvételeket (V.9.), a koronektómiák technikáját, eszközeit (V.10.)

## **VI. Eredmények**

Szerző jól előkészített, körültekintő vizsgálatainak eredményeit mintegy 45 oldalon, helyenként meglehetősen összetett táblázatokkal, jól szerkesztett ábrákkal kiegészítve ismerteti. Az értékelésre - bizonyítandó az értékek közötti különbségeket – számos korszerű statisztikai eljárást alkalmaz. Ugyanakkor olvasóban óhatatlanul felmerül, hogy a kapott statisztikai szignifikancia esetenként párosul-e szakmailag is jelentős, lényeges különbséggel? A klinikai betegeken végzett beavatkozások meggondoltak, elegánsak, tükrözik az operátor szakmai jó felkészültségét.

## **VII. Megbeszélés és következtetések**

VII.2. Az eredmények fejezetben említett dilemmára jó példa, hogy a statisztikusan jelentősnek ( $p < 0,001$ ) ítélt két életév különbségnek milyen biológiai értéke van 400 vizsgált 15-77 éves korú páciens, ill. 272 14-83 éves korú páciens átlagéletkora között.

VII.4. A nagyszámú irodalmi adatot feldolgozva, összevetve saját vizsgálati eredményeikkel értékelték a klasszikus panorámaröntgen jelek és a CBCT rizikójelek összefüggéseit, és az utóbbiak hatását a bölcsességfogak sorsával kapcsolatos döntéshozatalra. A CBCT felvételek elemzése során, döntően a gyökérsötétedési jel és a canalis szűkületi jel megítélése nyomán jelentősen csökkent a koronektómia döntések száma.

VII.5. Figyelemre méltó a szerző azon irodalmi adatok megerősítése, melyek szerint a tünet és panaszmentes bölcsességfogak eltávolítása alkalmasint növelheti a mandibula angulus, ill. condylus törésének veszélyét. Nem fűz ugyanakkor kritikai megjegyzést a fogszabályozó kezelés miatti bölcsességfog eltávolítás szükségességéhez.

VII.6. A disszertáció témájához csak „lazán” illeszthetőnek látom kompozit tömőanyagok moláris fogterületen való használhatóságára végzett direkt restaurációk értékelését. Az ilyen tömések igen érzékenyek a nyál, vér szennyeződésekre, valamint a tömészsélek elhelyezésére, ezért készítésüknek igen szigorú szabályai vannak (nyálrekesz izolálás, tömészsélek lehetőség szerint a zománcban való elhelyezése, stb.). Mindezek alapján, továbbá a bölcsességfogak elhelyezkedéséből adódóan észleléskor többnyire már igen súlyos carieses léziója miatt azok kevésbé ajánlottak konzervatív kezelésre, sokkal inkább eltávolításra. Szerző szakmai hozzáértését, ügyességét demonstrálja saját esetei kapcsán kialakult ellentétes megállapítása.

VII.8.a. Az experimentális körülmények között alkalmazott fűrési paraméterek jól szabályozhatók. Nem mondható ez el a klinikai beavatkozásokra. E ténynek megfelelően igencsak megkérdőjeleződik a szerző által nagy precizitással összeállított vizsgálati körülmények adaptálhatósága a klinikumban. Ráadásul – mint ezt a szerző is megállapítja – nem, vagy csak anekdotai szinten ismert a termális oszteonekrózis kritikus hőmérsékleti határértékei. Ugyanakkor a szerző által jól szerkesztett kísérleti elrendezés – némi kiegészítő vizsgálattal - feltehetően alkalmassá tehető ez utóbbi tanulmányozására is.

VII.8.c. A legoptimálisabb intraosseális hőhatással és preparációs időkkal járó fűrési paraméterek meghatározása során szerző nagyszámú nehézséggel találkozott. Eltekintve a korábban már deklarált, a termális oszteonekrózis kritikus hőmérsékleti határértékeire vonatkozó ismeretek hiányosságától, saját vizsgálati körülményeik mondhatni meglehetősen körülhatároltak voltak. Az implantációs fogpótlások térhódításával a közelmúltban végzett kutatások elősorban a csigafúrókra, ill. az implantátum ágy formájától függő speciális fúrókra irányulnak. Ezek alakja a gömb fúrótól ugyancsak eltér. Eredményeik elhelyezése a szakirodalomban nehéz az alkalmazott fúróterhelés, fűrési fordulatszám, valamint a hűtések hatékonyságának sokrétűségek miatt is. Műtősebészek számára igen bölcs és megfontolandó a megállapításuk, mely szerint „az axiális nyomásérték a domináns faktor a hőmérséklet emelkedés szempontjából.”

VII.9. A piezo sebészeti beavatkozásokat is végző bíráló számára meglepő volt a piezo fúró/fűrészfejek magas hőprodukciója, ami meghaladta a hagyományos vídia gömbfúró használatakor észlelhető. Ugyanakkor megfelelő mennyiségű – nem feltétlenül a szobahőfoknál hidegebb hűtőfolyadék használatával - mindkettő biztonságosan alkalmazható. Szokatlan az a megállapításuk is, mely szerint bizonyos esetekben a „piezoelektromos fűrész olyan gyors volt, mint a vídia gömbfúró”. Ugyanakkor a „lágyszövetprotektív piezo-preparálás” effektív volta miatt a delikát feltárások (pl. laterális irányú sinus emelés) végső szakaszában a piezo-elektromos fűrési technika manapság már alig nélkülözhető.

VII.10. Mint az „A legoptimálisabb fogszekciók fejezetben” is olvasható, munkája során a szerző mind anyagában mind pedig alkalmazásuk indikációs területét illetően többféle fúrót használt. Bíráló megítélése szerint a fogászati gömbfúrók lassú fordulattal a normálisnál puhább, u.n. szuvas dentin eltávolítására, illetőleg magasabb fordulatszámmal, folyadék hűtéssel fogsebészetben az állcsontok formálására (osteoplasztika), csontfeltárással használatosak. Ugyanakkor a fogak síkban történő szekcionálására, szabályos, síkfalú üregek preparálására döntően a físzúra fúrók alkalmasak

**VIII. Az új megállapítások összefoglalása** fejezetben jelölt klinikai, valamint experimentális bontásban tárgyalja vizsgálati alapján megfogalmazott megállapításait.

#### **Bíráló kérdései:**

1. (24. oldal) Bizonyos esetekben a bölcsességfog eltávolítása helyett javasolt koronektómia végzése. Az irodalmi adatok szerint a visszamaradt gyökér kezelésére, az élő fogbél eltávolítására nincs szükség, ill. gyökérkezelés rontja a prognózist. Saját praxisában koronektómiát követően tapasztalt-e pulpist, ha igen, milyen arányban? Mivel magyarázza a többi eset sikerét az endodonciai beavatkozások szabályainak fényében?
2. (28. oldal) Koronektómiát követően a bölcsességfog gyökere az alsó állcsontban marad. Irodalmi adatok alapján, ha a gyökér felszínét alakítva az mintegy pl. 5 mm-el az alveolusszél alá kerül, továbbiakban azt esetleg csontpótlóval (s membránnal is) fedjük, a gyökérmigráció lelassul/megáll. Más szerzők röntgenfelvételekkel (3, 6, 12 hónap) kísérik figyelemmel a gyökerek vándorlását. A gyökérmigráció miatt szükségessége való re-operáció gyakoriságát 0,6 – 6,8 % között jelölik meg. Pályázó szerint a gyökérmigráció előnyös, vagy éppenséggel elkerülendő folyamat?

3. (29. oldal) A panasz és tünetmentes bölcsességfogak profilaktikus eltávolításának tárgyalásánál nem említi az egyes ortodonciai kezeléseket megelőzően szükségesnek tartott bölcsességfog eltávolítás kérdését. Mi erről a véleménye?
4. (40. oldal) Bírálónak nem sikerült megtalálni (vagy elkerülte a figyelmét) a számokkal (2,3,5,6) jelölt, feltehetően röntgentünetek leíró csoportosítást. Nagyon érdekes, informatívak (lennének) ugyanitt a röntgenfelvételt, s azok nagyvonalú, sematikus rajzát bemutató 9 – 14 ábrák. Ugyanakkor mi volt a célja szerzőnek avval, hogy a 9, 11, 13 röntgen ábrák esetén a rajz azok tükröképét ábrázolja?
5. (50-51 oldal) Az esztétikus (kompozit) tömések alkalmazásának igen rigorózus szabályai vannak. Ezek közül talán a legfontosabb a kezelendő fog tökéletes izolálása. Ez lényegében csak nyálrekesz segítségével biztosítható, melynek alkalmazása bölcsességfogak esetén sokszor meglehetősen körülményes. Elégtelen izolálásnak a rossz széli záródás, elszíneződés, secunder caries a következménye. Mint az a későbbiekben olvasandó eredmények fejezetben látható, jelölt a tömések minőségét, tartósságát illetően kiváló munkát végzett, bár a kofferdam izolálás a kezelés körülményeinek ismertetésekor nem szerepelt. Mivel helyettesítette azt?
6. (76. oldal) A pixelintenzitás mérések során az IAN-expozícióhoz tartozó szürkeskálán átlag 174,2 értéket mértek a kontroll gyökéri (R) területen. Az LKEF-esetknél ugyanezen átlagérték ugyancsak az R területeken 160,5. Megfelelő statisztikai értékelési módszert használva vizsgálták-e, hogy a két érték különbözik egymástól, vagy a számszerű értékektől eltekintve azok megegyeznek? Ha van értékelhető különbség közöttük, akkor az mivel magyarázható?
7. (90. oldal) Bíráló előtt nem világos miért került ilyen módon a moláris fogak direkt restaurációinak vizsgálata a disszertációba. Ugyan moláris fogakon szokásosan az első és második nagyőrlő fogakat, valamint a bölcsességfogakat értjük, minden vizsgálati elrendezésben az eredményeket nem a bölcsességfog és az első/második nagyőrlő bontásában, hanem együttesen tárgyalja. Együttesen szerepelnek a moláris fogak a premolárisokkal történő összehasonlításban is. Megállapítja, hogy a premolárisok és molárisok kompozit tömései egyaránt tartós restaurálási módnak bizonyulnak. Ugyanakkor a bölcsességfogak elhelyezkedésüket, ön és művi tisztíthatóságukat következképpen caris esendőségüket tekintve speciálisak, azaz nagyban eltérőek a többi moláristól. Fentiek fényében a szerző azon megállapítása, mely szerint „a szuvasodással diagnosztizált teljesen előtört bölcsességfogak profilaktikus extrakciója ebből a megközelítésből nem javasolható” legalább is aggályos.

### **Opponens által elfogadott új megállapítások:**

A jelölt összefoglalása alapján az értekezés nyolcadik fejezetében foglaltakkal részben egyetértve, az opponens véleménye szerint az alábbiak tekinthetők a munka eredményeiből levonható legfontosabb és újnak tartható megállapításoknak:

1. Megállapították, hogy a digitális panorámaröntgenek szürkeskála pixelintenzitásának mérésével a gyökérsötétedési jel kvantitatív, objektív értékelése lehetséges és a módszer alkalmas a gyökérsötétedési jelet létrehozó IAN-expozíciós és LKEF-esetek műtét előtti elkülönítésére

2. A panorámaröntgent követő CBCT elemzése után jelentősen kevesebb koronektómia döntés születik, mely a gyökérsötétedési jel (50 %-os csökkenés) és a canalis szűkülete (66 %-os csökkenés) kockázati jelek esetén szignifikáns.
3. Megállapították, hogy egyedül a 20 PCF denzitású és 50 PCF kortikálissal borított poliuretán modell volt képes a humán csontéhoz hasonló fúrási időket és hőmérsékleti értékeket produkálni dento-alveolaris csontelvétel során.
4. Ajánlást tettek a sebészi vídia gömfúrók legoptimálisabb klinikai használatára. Új fúróknál optimális eredmény kapható 3 N axiális nyomással 8000-16 000-40 000 percenkénti fordulatszám, vagy 10 N-al 4000-8000-16 000-40 000 percenkénti fordulatszám használva azokat. Méréseik szerint a hőmérséklet-emelkedés szempontjából az axiális nyomásérték a domináns faktor.
5. Amikor a csontelvétel közelíti majd fenesztrálja a IAN csontos csatornáját, akkor az idegfelszínen a piezoelektromos preparálás okozza a legmagasabb - potenciálisan káros – hőmérséklet emelkedést. Figyelembe véve azonban a piezoelektromos preparálás lágyrészprotektív mivoltát és a „piezo-fűrészek” csont elvételi hatékonyságát, az ún. kombinált csont elvétellel (előfűrés vídia gömbfúróval majd befejezve „piezo-fűrésszel”), valamint 7 °C-os hűtéssel optimális preparációs körülmények teremthetők.

Összességében megállapítható, hogy a dolgozat úgy formájában, mint hiteles tartalmában megfelel az MTA doktori művekkel szemben támasztott követelményeknek. Az használt módszerek a feltett kérdések megválaszolására alkalmasak. Az eredményekből levont következtetések megalapozottak, mértéktartók. Az értekezés alapját képező dolgozatok színvonalas, lektorált nemzetközi és hazai folyóiratokban kerültek közlésre.

Fentiekben felsorolt kérdések megválaszolását követően, az általam elfogadott új megállapítások alapján a doktori művet nyilvános vitára alkalmasnak tartom.

Budapest, 2021. április 15.

Dr. Fazekas Árpád  
professzor emeritus  
az MTA doktora