

# BULBUS ENUCLEATIO UTÁNI VOLUMENPÓTLÁS POROTIKUS ORBITA IMPLANTÁTUMMAL

Doktori tézisek

**Dr. Lukáts Olga**

Semmelweis Egyetem  
Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola



Témavezető: Dr. Barabás József CSc

Hivatalos bírálók: Dr. Németh Zsolt PhD  
Dr. Végh Mihály PhD

Szigorlati bizottság elnöke: Dr. Szabó György MTA doktora  
Szigorlati bizottság tagjai: Dr. Milibák Tibor PhD  
Dr. Wikonkál Norbert MTA doktora

Budapest  
2013

## 1. Bevezetés

Nagyméretű intraocularis tumorok, sérülések, krónikus gyulladások, többszöri sikertelen műtéti beavatkozások után kialakult fájdalmas fényérzékeny vak szemek által okozott panaszok orvoslására, sympathias ophthalmia megelőzésére sokszor csak a szemgolyó eltávolítása a választható megoldás. A szemgolyó eltávolítása az ún. enucleatio nagymértékben átalakítja az orbita lágyrész tartalmát, felépítését. Eucleatio során az orbita lágyrész tartalmának jelentős része eltávolításra kerül, az extraocularis izmokat tapadásuknál átvágjuk, az orbitába mélyen behatolva átmetszük a nervus opticust, az artéria és véna ophthalmica ágait. Ha az eltávolított szemgolyó hiányát nem pótoljuk, akkor a műtét után viselendő műszem enophthalmusban helyezkedik el, a felső szemhéji redő mély lesz, a beteg csak homorú, a mély kötőhártyaszakot kitöltendő vastag protézist viselhet, melynek mozgása korlátozott. A szemgolyó eltávolítása által okozott lelki megrázkódtatáson kívül a műtét után kialakult jelentős arc aszimmetria is nagymértékben rontja a beteg életminőségét. Az orbita üregének kitöltésére **implantátumokat** használhatunk, amely pótolja a bulbus helyét az orbitában. A conjunctivával fedett implantátum felszínére kerül a szemfelszínt pótló **protézis**. Mules 1885-ben evisceratio, majd Frost egy évvel később enucleatio után használt belül üreget, üvegből készült orbita implantátumot. A későbbi években az üvegen kívül többféle anyagból, fémből, csontból, aranyból, ezüstből, porcból, selyemből, gyapjúból, titániumból, szilikonból, műanyagból készült orbita implantátumot használtak. Ezen anyagok beültetése sokszor sikertelen volt, az implantátumok kilökődtek, elfertőződtek, ezért a volumenpótlás műtétei részben abbamaradtak.

Az igazi nagy előrelépés a XX. század nyolcvanas éveiben a porotikus implantátumok felfedezése volt. Az első ilyen típusú implantátumot Perry (1991) fejlesztette ki a tengeri korall meszes vázából (természetes hidroxipatit).

A porotikus implantátumok többszörös egymással összeköttetésben álló járatokat tartalmaznak, melyeken keresztül az orbita szövetéből fibrovascularis szövet nő az implantátumba, ezzel megakadályozza annak migrációját és elősegíti jó beilleszkedését a környező szövetekbe.

Állatkísérletekben igazolták, hogy a fibrovascularis szövet már négy héttel a beültetés után észlelhető és megfelelő esetben 3-6 hónap alatt teljesen kitölti az implantátumot. Az

implantátum vascularizáltságának mértékét mágneses rezonancia (MRI) vagy szcintigráfias vizsgálatokkal ellenőrizték.

Jelenleg négy különböző típusú porotikus implantátumot használnak világszerte.

Az elsőnek kifejlesztett természetes HA implantátumot A. Perry (1991) a Porites genus-ba tartozó tengeri korall meszes vázából alakította ki. Megfelelő hydrothermalis beavatkozások után az eredeti calcium carbonátból calcium fosztátot nyertek (Bio Eye Integrated Orbital Implants, USA). A természetes HA implantátum felépítése hasonlít a nagy csöves csontok spongiozájához, ezért a szervezet saját szövetként fogadja.

Megakadályozandó a tengeri korall állomány pusztítását, a francia FCI (Issy-Les-Moulineaux, Franciaország) cég kifejlesztette a szintetikus HA implantátumot, melyet fedetlenül, és Vicryl hálóval bevonva is árul.

A kilencvenes évek elején fejlesztették ki és kezdték forgalmazni a porotikus polyetilén implantátumot Medpor néven (Porex Surgical Inc. Newnan, GA). Ezt az implantátumot magas denzitású polyetilén porból alakították ki. Ez az anyag jobban formálható, akár a műtét alatt is igény szerint változtatható az alakja, a szemizmokat közvetlenül az implantátumhoz lehet rögzíteni, mert nem olyan kemény, mint a HA.

Szarvasmarha csontjából is készítettek implantátumot. Ez nem terjedt el széles körben, mivel a többiekhez képest sokkal törekenyebbnek bizonyult. Az Egyesült Államokban, ahol az implantátumot fél évvel a beültetése után megfűrjék, és egy csapot helyeznek a fűrt üregbe, nagyon fontos, hogy az anyag tömött legyen, és ne törjön el.

A legújabb porotikus implantátum az alumínium oxid (Bioceramic). Ezt az anyagot már régóta használják a fogászatban és az ortopéd sebészetben. Könnyű dolgozni vele, bioinert, erős, beültetve kis szövetreakcióval gyógyul. Szintén az FCI forgalmazza.

A szintetikus HA, a porotikus polyetilén és az alumínium-oxid hasonló tulajdonságokkal rendelkezik, mint a természetes HA, viszont sokkal olcsóbbak.

Az implantátumok pórus nagysága nagyon fontos a fibrovascularis szövet implantátumban való növekedése miatt. A természetes HA 300-700, a porotikus polyethilen 100-500, a szintetikus HA 300-500, az alumínium oxid 500 micronos pórusnagysággal rendelkezik. Mind a négy implantátum olyan pórusnagysággal rendelkezik, ami indukálja a fibrovascularis szövet megfelelő intenzitású növekedését.

Az esztétikai követelményeknek megfelelő volumenpótlás mértékének kiszámítása okvetlenül szükséges. Egy szemgolyó elvesztése átlagosan 7 ml lágyrésztérfogot veszteséget jelent. Ha 24 mm átlagos axiális bulbushosszal számolunk, akkor ez a veszteség még nagyobb is lehet, lényegében 5,5 és 9 ml között mozog. Az értékeket ultrahanggal és a bulbus által kiszorított víz mennyiségének mérésével lehet megállapítani.

20 mm átmérőjű orbita implantátum 4,2 ml volumen veszteséget, 26 mm átmérőjű implantátum 7,2 ml volumen veszteséget pótol.

Egy átlagos műszem 2,0-2,5 ml pótlást eredményez. A legtöbbször használt 20 mm átmérőjű implantátum egy 2,5 ml-es műszemmel tudja pótolni a bulbus hiányát.

Ha 22 mm-nél nagyobb átmérőjű implantátumot helyezünk az orbita üregébe, akkor a Tenon-conjunctiva komplex egyesítése csak feszüléssel lehetséges és nagy a veszélye a szétválásának.

Klinikánkon 2002-től van lehetőségünk porotikus implantátum beültetésére. Magyarországon tudomásunk szerint csak a budapesti Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika Tömő utcai részlege végez ilyen típusú rekonstrukciós műtétet.

## 2. CÉLKITŰZÉSEK

1. Összefoglalni 2002 és 2009 között 80 beteg esetében elvégzett enucleatio után porotikus implantátummal történt volumenpótlással szertett tapasztalatainkat.
2. Ismertetni az orbita implantátum **kivétele** után műszem viselésre alkalmas kötőhártya zsák kialakításának metodikáját.
3. Összehasonlítani orbita implantátummal rendelkező betegek MRI vizsgálati eredményeit az általunk észlelt klinikai tapasztalatokkal.
4. Megvizsgálni, hogy a CBCT alkalmas-e a porotikus orbita implantátum kemény szerkezeti vázában végbemenő alak és/vagy volumenváltozás kimutatására. Alkalmas-e a CBCT denzitás mérésre? Ha igen, az implantátumokban észlelhető-e denzitás változás a beültetéstől eltelt idő függvényében, és ennek mérésével lehet-e következtetni az implantátum szerkezetében bekövetkezett változásokra (ereződés mértéke)?

5. Megvizsgálni, alkalmas-e a fejlesztés alatt álló CranioViewer szoftver orbita modulja az orbita volumen mérésére. Ha igen, alátámasztják-e ezek a mérések azt a feltételezést, hogy nemcsak gyermekkorban, hanem a felnőtt korban enucleált betegek esetében is észlelhető az operált oldalon orbita volumen csökkenés.

### **3. BETEGEK ÉS MÓDSZEREK**

#### **3.1. Enucleatio után porotikus implantátummal történt volumenpótlás**

A Semmelweis Egyetem, Budapest Szemészeti Klinika Tömő utcai részlegében (akkoriban I. Szemészeti Klinika) 2002 februárjában történt meg az első hidroxipatit (HA) orbita implantátum beültetése. 2002 februárja és 2009 decembere között 80 esetben végeztünk HA orbita implantátum beültetést. 58 esetben primer, 22 esetben szekunder implantáció történt. Primer műtétek esetén az enucleatio egy esetben microphthalmus, egy esetben microphthalmus ciszta, 12 esetben nagyméretű choroidea melanoma, 66 esetben előzetes sérülés, többszöri szemészeti műtétek, krónikus uveitis miatt kialakult fájdalmas fényérzés nélküli vak szemek miatt történt. A betegek átlag életkora 38,75 év, a legfiatalabb beteg 5, a legidősebb 85 éves volt az implantátum beültetése idején. Egy esetben 16 mm, 26 esetben 18 mm, és 53 esetben 20 mm átmérőjű implantátumot használtunk. A legtöbb esetben (53 beteg) FCI szintetikus HA, a többi 27 esetben FCI alumínium oxid (Bioceramic) porotikus implantátumot ültettünk az orbita üregbe.

A betegek követése panaszmentesség esetén az első két évben háromhavonta, a következő két évben félévente, az ötödik évtől évente egyszer történt.

Kivételt képeznek azok a betegek, akiknek intraocularis tumor miatt történt az enucleatio és primer vagy szekunder orbita implantáció. Ezeket a betegeket az onkológus szakorvossal együtt közösen meghatározott időben hívjuk vissza ellenőrzésre.

#### **3.2. Orbita implantátum kivétele után műszem viselésre alkalmas kötőhártyaszák kialakításának metodikája**

**A súlyosabb műtéti szövődmények okai,** amikor az implantátum eltávolításra került:

1. Egy esetben, kisgyermekkorban elvégzett enucleatio után kialakult **szabálytalanul fejlődött kisméretű orbita** üregben az implantátum exophthalmusban helyezkedett el.

**2-5. Négy esetben primer conjunctiva elégtelenség** alakult ki. 2.1.: a beteg megváltozott életkörülményei miatt dekompenzálódott és nehezen beállítható diabeteese lehetett az ok. 2.2.: az enucleatio indikációja intraocularis melanoma volt, de az anamnézisben előzetes prosztata tumor miatti kezelés is szerepelt, 2.3.: szekunder implantátum beültetése után másfél évvel mamma tumort diagnosztizáltak a betegnél. A 2.2. és 2.3. esetben a conjunctiva primer elégtelenségét paraneoplasias jelenségnek értékeltük. 2.4. Egy fiatalembernél sérülés miatt kialakult gyulladt, fájdalmas szemet kellett eltávolítani, a sérült és a gyulladás miatt szakadékony conjunctiva lehetett oka a primer sebszétválásnak.

6. Egy esetben olyan súlyos **gombás fertőzés** alakult ki, hogy a conjunctiva szinte pillanatok alatt szétesett és eltűnt az orbita implantátum felszínéről. A helyi gomba tenyésztés pozitív eredménye utáni kivizsgálás a beteg bőrén addig nem észlelt, a ruházat alatt elhelyezkedő bőrgombát véleményezett, mely megfertőzhette a conjunctiva felszínét és okozhatta a gyors lefolyású gyulladást.

7. Egy sérült fiatalember a **higiéniai szabályok nem megfelelő betartása** és a kontrollvizsgálatok többszörös elmulasztása után került olyan súlyos fertőzéssel klinikánkra, hogy a gyulladást ugyan orvosolni tudtuk, de közben a kötőhártya olyan mértékben károsodott, hogy nekrotizált az implantátum felszínén.

8. Egy esetben az enucleatio és primer HA implantáció után három évig a beteg panaszmentes volt. Harmadik év leteltével az implantátum felszínén kötőhártya hiány alakult ki súlyos felszínes gyulladással. A hosszú ideig viselt, **nem megfelelően illeszkedő protézis** volt a kialakult conjunctiva erosio oka.

### 3.3 MRI vizsgálatok összehasonlítása a klinikai tapasztalatokkal

A porotikus orbita implantátumok vascularizáltságát in vivo MRI vagy szcintigráfias vizsgálattal lehet megállapítani. Állatkísérletek szerint már a beültetés után négy héttel észlelhető a fibrovascularis szövet implantátumba való benövése. Klinikai szempontból elég, ha a hatodik hónapra tudjuk biztosan, hogy az implantátum beereződött-e vagy sem. Néhány esetben, amikor a betegek panasza indokolta, készült MRI felvétel és az elkészült felvételen talált éreztségi állapotot vetettük össze az általunk tapasztalt klinikai tünetekkel.

Nyolc beteg esetében tudtunk információt szerezni az implantátum vascularizáltsági állapotáról.

### 3.4 CBCT képeken végzett denzitometriás vizsgálataink

Nagy volumenű CBCT készüléket (iCAT Classic Xoran Technologies Arbour Michigan, USA) használtunk a mérések elvégzéséhez (a készülék jellemzői: 120 KV, pixel méret: 0,3 mm, szeletvastagság: 0,3 mm, FOV (Field of View) magasság 6 cm).

Első felvetésünk az volt, hogy a CBCT készülékkel elvégzett vizsgálatok során képet kapunk arról, hogy a porotikus implantátumok átesnek-e alaki vagy jelentősebb volumenváltozásokon. Az elvégzett vizsgálatok képeinek értékelése alapján minden esetben a szférikus implantátum eredeti alakját találtuk (néhány esetben kevés tüske leválását észleltük, főleg a laterális és mediális izmok vetületében, de ez a változás nem minden esetben látszott és nem volt jelentős). A volumen mérését Mimics 12 szoftver (Materialise, Leuven. Belgium) segítségével végeztük el.

Negyvenhat esetben határoztuk meg a beültetett orbita implantátum denzitását, sűrűségét. Két betegcsoportot értékelhettünk.

A sűrűség méréséhez az általánosan alkalmazott HU (Hounsfield) egységet használtuk, de speciális kalibrációra volt szükség a képlet CBCT készülékre való alkalmazásához.

**Az első csoportban** (a CBCT vizsgálatok 2009. január és november között készültek) két feltételezhetően konstans denzitású anyagot, az ellenoldali szemben lévő üvegtestet és a csontos orbita egy megjelölt területét használtuk viszonyítási alapnak. A kijelölt csontos régió az alsó, felső, laterális orbitaszél és a sella turcica hátsó felszíne közötti terület volt. Ennek maximális HU és maximális lineáris csillapítási együttható értékeit használtuk fel a kalibrációra.

**A második betegcsoportban** (CBCT vizsgálat 2011. április és július között) a kijelölt orbita terület helyett négy standard, magas sűrűségű 5 mm átmérőjű 10 cm hosszú alumínium hengert használtunk a kalibrációhoz. Az orbita implantátum, az üvegtestet és az alumínium cilinderek HU (látszólagos sűrűség) értékeit rögzítettük. Kiszámítottuk az implantáció és a szkennelés között eltelt időt napokban kifejezve. Az üvegtestet és az alumínium cilinderek átlagos HU értékét és a standard deviációt ImageJ 1,42q (National Institute of Health, Bethesda, Maryland, USA) automatikus kiértékelő programmal határoztuk meg. Kiegészítésként használtuk a Mimics 12 (Materialise, Leuven. Belgium) szoftver programot, mely porotikus anyagok képelemzésére alkalmas.

### 3.5 Orbita volumen mérése CBCT képeken a CranioViewer program orbita moduljával

Az orbita speciális, komplikált anatómiai felépítése miatt a csontos orbita volumenének pontos meghatározása nehéz feladat. A mérést nehezíti, hogy a belső felszín nem egyenletes, a csontok között fissurák, lyukak találhatók.

Nagy volumenű iCAT Classic készüléket használtunk a mérésekhez. Ezzel a készülékkel készített képeken nem csak az arckoponya, de az orbita is ábrázolódik.

CBCT által készített képeket a CranioViewer szoftver (Markella Zsolt, dr Vizkelety Tamás fejlesztése alatt álló szoftver 2011. január 12. változat) orbita moduljával vizsgáltuk meg. A fej helyzete a CBCT gépben a felvétel elkészítésekor közel a frankfurti horizontálisnak megfelelő. A vizsgálandó területet úgy állítottuk be, hogy a jobb és bal oldali orbita bemenet legdorzálisabb pontjai egy egyenessel összeköthetők legyenek, ami egyben azt a síkot is jelenti, ahol az orbita üregének legventrálisabb pontjai zárt kört alkotnak. Vörös és kék vonalak segítségével meghatároztuk az orbita csontos peremét mind a coronalis mind a saggitalis síkban. Ezután ventro-dorsalis irányban az orbita bemenettől az orbita csúcs felé haladva 4,8 mm széles szeleteket készítettünk. A CBCT készülék 0,3 és 0,4 voxel mérettel dolgozik, ezek egész számú többszöröse belefér a 4,8 mm széles szeletbe. Megfelelő beállítás után ugyanabban a síkban jeleníthető és mérhető meg az ép és az implantált szemüreg volumene. Egy csontos orbitában 5 szeletet lehet készíteni. Ezeket a szeleteket a program zöld vonallal körberajzolja, lehetőség van manuális kiegészítésre is. Nagyon fontos, hogy a vonalban ne legyen folytonosságihiány. Ezt a zárt kört a program automatikusan piros színnel kitölti, és ezzel rögtön megméri a területét mm<sup>2</sup>-ben.

Az alkalmazott szoftver előnye, hogy a ventrodorsalis irányban 4,8 mm-enként elkészített keresztmetszeti képek területének mérésével a volumen csökkenésén és a duzzadáson kívül információt kapunk az orbita eltérés ventrodorzális elhelyezkedéséről is. Tehát ezeken a ventrodorsalis felvételen lehet a legjobban vizsgálni az anophtalmusos orbitát.

Az analóg frontális síkok területeinek összehasonlítása sokkal szemléletesebb képet ad a csontos szemüreg morfológiai változásairól, mintha a szemüreget egységes volumenként értékelnénk.

A méréseket mindkét oldalon elvégeztük, tehát az ép oldalon és az implantátumot tartalmazó oldalon is.

Kontroll csoportnak olyan betegek CBCT képeit használtuk, akiknél fogászati betegség miatt volt szükség felvételek elkészítésére. Ezen betegek anamnézisében fejlődési rendellenesség,



orbita sérülés nem szerepelt. A kontrollcsoportban is megmértük mindkét oldali orbitát. A kérdés az volt, találunk-e különbséget az egészséges emberek jobb és bal orbitája, valamint az enucleation és orbita implantátum behelyezésén átesett betegek ép és operált orbitája között.

Minden mérést három különböző vizsgáló, háromszor, különböző időben végzett el.

A statisztikai értékelés két mintás t próbával történt. A különbséget akkor tartottuk statisztikailag szignifikánsnak, ha a p-érték kevesebb volt, mint 0,05.

## **4. EREDMÉNYEK**

### **4.1 Enucleatio után porotikus implantátummal történt volumenpótlás eredményei**

2002 februárja és 2009 decembere között 80 esetben használtunk porotikus implantátumot enucleatio utáni volumenpótlásra.

Ötvenkilenc beteg esetében hosszabb követési időszak után is szövődménymentes posztoperatív szak volt észlelhető.

Huszonegy esetben a következő komplikációkat találtuk. Tizennégy esetben kellett kisebb, nagyobb conjunctiva hiány vagy conjunctiva granulációs szövet miatt kezelni a betegeket. Nyolc betegnél a perzisztáló, konzervatív és műtéti kezelésre nem reagáló conjunctiva hiány talaján befertőződött implantátum eltávolításra került. Két esetben fascia lata és conjunctiva lebenyfedéssel lehetett megoldani a sima felszín kialakítását. A többi esetben megfigyelés és megfelelő kezelés (5% Povidon jodidos csepp, célzott antibiotikus helyi kezelés és műkönyv gél védelem) mellett a conjunctiva hiatus spontán záródott.

Össességében a vizsgált időpontban megoperált 80 betegből nyolc esetében tapasztaltunk nagyon súlyos műtét utáni szövődményt, mely az orbita implantátum eltávolításához vezetett, a többi 13 esetben a kisebb posztoperatív szövődmények a megfelelő kezelés, vagy kisebb műtéti beavatkozások után meggyógyultak.

### **4.2 Orbita implantátum kivétele után műszem viselésre alkalmas kötőhártya zsák kialakításának eredményes módja**

Súlyos szövődményes felszíni gyulladás és conjunctiva elégtelenség, valamint az orbita üreg szabálytalan fejlődése miatt nyolc esetben kellett az orbitába helyezett implantátumot eltávolítani.

Az eltávolítás előtt több kísérletet tettünk a kötőhártya sebének gyógyítására: konzervatív terápia, granulációs szövet lementszése, az implantátum elülső részének eltávolítása, az implantátum felszínének fedése. Ha ezek az erőfeszítések nem jártak sikerrel és az implantátum infektálódott, akkor az eltávolítás mellett döntöttünk.

Amikor az implantátumot eltávolítottuk, a szemhéjak alá 20 mm átmérőjű, steril szilikon golyót helyeztünk és a szemhéjakat átmenetileg összevarrtuk. A centrális részen a bulbaris conjunctiva nagy területen hiányzott, de a tarsalis conjunctiva és az áthajlások épek voltak. Azt feltételeztük, hogy a szemhéjak összevarrása által stabilizált szilikon golyó sima felszínén új kötőhártya zsák képződik. Három hónap alatt a maradék conjunctivából a sima felszínű szilikon golyó mentén minden esetben kialakult egy olyan, kissé szabálytalan felszínű, de stabil kötőhártyazsák, mely a protézist jól tartotta.

Egy kivétellel minden betegnél sikerült műszemet viselő kötőhártya zsákot kialakítani.

#### 4.3 MRI vizsgálatok eredményeinek összehasonlítása a klinikai tapasztalatokkal

Az MRI vizsgálaton átesett nyolc beteg ismertetése

1. **NR** férfi beteg - endogén uveitis következtében kialakult fájdalmas vak szem miatt **enucleatio és primer HA implantáció** történt **2004**-ben. Háromévi panaszmentesség után az implantátum felszínén folyamatosan pyogen granuloma képződést észleltünk, majd kiterjedt conjunctiva hiány alakult ki. Cellulitis orbitae gyanúja miatt **MRI** vizsgálatot kértünk. A vizsgálat **2007**-ben történt. Az MRI felvétel az orbita gyulladását nem igazolta és az **implantátum jó erezettségét** írta le. Ennek ellenére a felszíni probléma miatt az **implantátum kivételére** kényszerültünk.

2. **SZA** férfi beteg – sérült, gyulladt, fájdalmas, vak szem miatt **enucleatio és primer HA** implantátum behelyezése történt **2007** októberében. Elsődleges conjunctiva elégtelenség miatt erős gyulladást észleltünk. Itt is felmerült a mélyebb gyulladás lehetősége, ezért **MRI** vizsgálatot kértünk **2008** októberében. Mély gyulladás nem igazolódott, az **implantátum erezettsége megfelelő** volt. Ennek ellenére a felszíni súlyos gyulladással járó tünetek miatt az implantátum is befertőződött és el kellett végeznünk az **eltávolítását**.

3. **JPZ** nőbeteg - **2005**-ben fájdalmas microphthalmus miatt **enucleatio** történt **primer HA** beültetéssel. Pár hónappal a műtét után kis subconjunctivalis ciszta jelentkezett, eltávolítását elvégeztük. Három évvel a műtét után folyamatosan meglévő, orbitára lokalizálódó erős fájdalmat jelzett. A fül-orr-gégészeti konzílium negatív eredménnyel zárult. **2008-ban MRI** vizsgálatot kértünk egy esetleges intraorbitalis ciszta lehetősége miatt. Az MRI vizsgálat negatív eredményt mutatott. Kértük az implantátum erezettségének értékelését is. Az implantátumban az **erezettség nyomait sem** találták. A beteg jelenleg is teljesen **panaszmentes**, a kötőhártyazsák ép, gyulladásos jelek nincsenek, a protézis megfelelően illeszkedik.

4. **NZS** nőbeteg esetében sérülés miatt enucleatio, majd **2003-ban szekunder HA** implantátum beültetése történt. Három évvel a műtét után időszakosan kisebb, nagyobb pyogen granuloma jelentkezett a conjunctiva felszínén és a beteg orbitára sugárzó fájdalmat panaszolt. Negatív fül-orr-gégészeti lelet után **2007-ben MRI** vizsgálatot kértünk. Az orbita mély területe épnek bizonyult, de az implantátumban csak a ventrális oldalon, tehát az **elülső felszín alatt sikerült erezettséget kimutatni**. Ennek ellenére a **conjunctiva felszíne folyamatosan izgatott** volt, hiatus kialakulása miatt conjunctiva fedést kellett alkalmazni. Ebben az esetben feltételezhető a nem megfelelően illeszkedő műszem mechanikai sérülést okozó hatása.

5. **SZZ** férfi betegnél fájdalmas microphthalmus-ciszta miatt **2002-ben enucleatio és primer HA orbita implantáció történt**. A beteg jobb oldalon papilla és choroidea colobomával született. Agyában is számos ciszta észlelhető. Epilepszia miatt kezelést kap. Az agyi ciszták miatt időszakos **MRI** vizsgálat elvégzése szükséges. **2007-ben** kértük, hogy véleményezzék az orbita implantátum erezettségét is. Az implantátum **laterális és felső felszíne mentén véleményeztek erezettséget, itt volt kontrasztanyag halmozás, a többi rész értelen volt**. **2007-ben** az implantátum elülső felszíne a conjunctiva alatt láthatóvá vált, de a conjunctiva ép volt. A beteget időnként mérsékelt gyulladásos panaszok miatt kezeltük, melyet a nem megfelelő műszem viselése és a szem folyamatos dörzsölése okozott. **2009-re** a conjunctiva alatt az implantátum már nem volt látható. A beteg időszakos gyulladásos panaszai változatlanul fennálltak. Neurológiai javaslatra elvégzett **MRI vizsgálat már jól vascularizált implantátumot mutatott**. Feltételezhető, hogy az alapbetegség miatt az orbita vascularizáltága eleve is szegényes volt, ezért elhúzódó fibrovascularis reakció zajlott le. Az implantátum erezettsége fél év helyett hét év alatt teljeseedett ki.

6. **HL** nőbetegnél sérülés miatt enucleatio, majd **2006-ban szekunder HA** implantátum behelyezése történt. Primer conjunctiva elégtelenség miatt kezeltük. **2008-ban MRI** vizsgálat készült az állandó gyulladások miatt. Az értékelés az implantátum hátsó területének **teljes ereztelenségét** írta le, kontrasztanyag halmozást csak a felszínen észleltek, amit inkább gyulladásnak tulajdonítottak. Az MRI eredménye teljesen megegyezett a klinikai tünetekkel. Az implantátumot gyulladás miatt **el kellett távolítani.**

7. **MK** férfi beteg - **2006** októberében fájdalmas vak szem miatt **enucleatio és primer orbita** implantáció történt. A műtét után a már előzőleg diagnosztizált diabeteese súlyos stresszhelyzet kialakulása miatt dekompenzálódott. A nehezen beállítható alapbetegség miatt a conjunctiva primer elégtelensége alakult ki. **2009 - ben MRI** vizsgálat történt, amely az **implantátum hátsó területének erezettségét** mutatta. A beteget observáltuk, mert a conjunctiva elégtelenség eleinte nem járt együtt gyulladásos jelekkel és klinikailag is észleltük a pórusokba benövő fibrovascularis szövet jelenlétét. Minden óvintézkedés ellenére a hosszan fennálló conjunctiva hiány miatt az implantátum befertőződött és annak **eltávolítását** el kellett végeznünk.

8. **HP** férfi beteg - Sérülés utáni szekunder glaucoma miatt fájdalmas vak szem volt az enucleatio indikációja. **2007** júniusában **enucleatio és HA implantátum** beültetése történt. **2010**-ben a folyamatosan fennálló gyulladásos tünetek miatt **MRI** vizsgálatot kértünk, mely megállapította, hogy az implantátumban egyértelmű **vascularizáltság nem látható.** A conjunctiva persistáló hiánya és a súlyos gyulladás miatt a szervezetbe be nem illeszkedő implantátumot eltávolítottuk.

Öt esetben az MRI vizsgálat eredménye nem egyezett a klinikai tapasztalatokkal. Három esetben az implantátum ereztelensége magyarázta a klinikai tüneteket.

| Beteg  | HA implantáció | MRI vizsgálat                       | Implantátum érezettség                                     |  |
|--------|----------------|-------------------------------------|--|--|
| 1. ffi | 2004           | 2007 cellulitis orbitae gyanú       | megfelelő  | Eltávolítás                                |
| 2. ffi | 2007           | 2008 cellulitis orbitae gyanú       | megfelelő  | Eltávolítás                                |
| 3. nő  | 2005           | 2008 intraorbitalis ciszta gyanú    | erezettség nincs   | Panaszmentes                               |
| 4. nő  | 2003           | 2007 retrobulbaris fájdalom         | csak a felszín érezett                                     | Conjunctiva erosio miatt conjunctiva fedés |
| 5. ffi | 2002           | 2007 és 2009 intracranialis ciszták | 2007-ben érezettség nincs<br>2009-ben megfelelő érezettség | Panaszmentes<br>Panaszmentes               |
| 6. nő  | 2006           | 2008 cellulitis orbitae gyanú       | erezettség nincs   | Eltávolítás                                |
| 7. ffi | 2006           | 2009 cellulitis orbitae gyanú       | hátsó rész jól érezett                                     | Eltávolítás                                |
| 8. ffi | 2007           | 2010 cellulitis orbitae gyanú       | erezettség nincs   | Eltávolítás                                |

#### 4.4 CBCT képeken végzett denzitometriás vizsgálataink eredményeinek és a klinikumban való alkalmazásának ismertetése

CBCT előnyei a hagyományos CT készülékekkel szemben:

1. Nyitott formája – a beteg a vizsgálat során ülő helyzetben van, fejét rögzítjük, a készülék nyitott, nincs bezártság érzés, az érzékelő a beteg feje körül forogva készíti a felvételeket.
2. Gyors szkennelés – CT-vel percekkel veszi igénybe, a CBCT 20- 40 másodperc alatt készít egy felvételt, az egész vizsgálati idő nem több mint 5 perc.

A hagyományos CT-hez képest a sugárterhelés az előbbi 1%-a, lényegében megfelel egy fogászati panoráma röntgen felvételének. Kisgyerek esetében a sugárterhelés a felnőttéhoz képest 40%-kal kevesebb.

**Az első csoportban** (a CBCT vizsgálatok 2009. január és november között készültek) két feltételezhetően konstans denzitású anyagot, az ellenoldali szemben lévő üvegtestet és a csontos orbita egy megjelölt területét használtuk viszonyítási alapnak. Első eredményeink azt mutatták, hogy a HA implantátumok átlagos sűrűsége 699 HU volt, míg az AO ceramic implantátumoké 270 HU. Ez a különbség a kétféle porotikus implantátum anyagának különbségéből adódik. Ezekkel a mérésekkel lényegében a kétféle típusú porotikus implantátumot teljes biztonsággal meg tudtuk különböztetni egymástól.

**A második betegcsoportban** (CBCT vizsgálat 2011. április és július között) a kijelölt orbita terület helyett négy standard magas sűrűségű 5 mm átmérőjű 10 cm hosszú alumínium hengert használtunk a kalibrációhoz. Ezzel az új kalibrációval a HA implantátum átlagos sűrűsége szignifikáns csökkenést mutatott az idő függvényében. Az AO implantátum esetében nem találtunk szignifikáns denzitás csökkenést a beültetés és az eltelt idő függvényében. Sőt ebben az esetben kismértékű denzitás emelkedést tapasztaltunk. (csak négy beteg mérési eredményeit értékelhettük, ezért ebből messzemenő következtetést levonni nem lehet). A jelenség magyarázatához további vizsgálatok szükségesek.

#### **4.5 CBCT képeken elvégzett orbita volumen mérések eredményei**

Húsz beteg esetében végeztük el a méréseket. Öt betegnél az implantátumot tartalmazó oldalon mind az öt, de legalább az első négy szeletben szignifikáns csökkenést lehetett megállapítani az ellenoldali ép orbitához képest.

Három betegnél egyik szeletben sem volt különbség az ép és az operált oldal között.

Tizenkét esetben egy, két vagy három szeletben lehetett az operált oldalon az egészségeshez képest csökkent értéket találni

Az egészséges kontroll csoportot 20 olyan páciens alkotta, akiket nem ért korábban orbita sérülés és nem estek át orbita műtéten, normális felépítésű koponyájuk volt arc aszimmetria nélkül, és fogászati problémák miatt készült CBCT felvételük. Ebben a csoportban nem találtunk szignifikáns különbséget a jobb és a bal orbita szeleteinek területe között.

## **5. KÖVETKEZTETÉSEK**

### **5.1.**

Enucleatio volumenpótlás nélkül nem ad a betegnek megfelelő esztétikai rehabilitációt. A műszem beesett lesz, enophthalmus figyelhető meg, mozgása korlátozott (a nagy

kötőhártyaszák kitöltésére csak vastag, nehéz műszem képes). A nagy műszem hamar okoz különböző szemhéjproblémát, melyek miatt korrekciós műtéteket szükséges elvégezni.

Az irodalomban leírt és általunk is tapasztalt szövődmények ellenére mindenképpen ajánlott enucleatio után az orbita üregbe volumenpótló anyagot tenni. Az implantátum beépül a környezetébe, biztosítja az elveszett lágyszövet pótlását. Ha a műtét után a beteget vékony műszemmel ellátjuk, elvégeztük a megfelelő, posztoperatív esztétikai, pszichés és szociális rehabilitációt.

Enucleatio utáni követelmények: minél természetesebb megjelenés, a másik oldalhoz viszonyított legnagyobb mértékű hasonlóság, a protézis kielégítő mozgása, helyzete, a protézis csillogása, iris színe, pupilla kidolgozása. Ezeket a követelményeket az orbita implantátum és megfelelően kialakított műszem együtt képes teljesíteni.

## **5.2.**

Ha olyan súlyos fertőzés és/vagy perzisztáló conjunctiva hiány alakul ki, hogy az implantátumot el kell távolítani, minden esetben törekednünk kell a kötőhártyaszák megfelelő kialakítására a későbbi műszem viselése céljából. Eseteinkben felhasználtuk a kötőhártya azon tulajdonságát, hogy ha megfelelő sima felülettel érintkezik, annak vezetése mellett befedi a kialakult anyagihiányt. Három hónap alatt a bulbaris kötőhártya hiány regenerációja megtörténik és létrejön egy műszem viselésére alkalmas nagyságú és alakú conjunctivaszák. Egy beteg kivételével minden páciens képes volt a kialakított kötőhártyaszákban megfelelő műszemet viselni.

## **5.3.**

Az implantátum vascularizáltságát kontrasztanyag (gadolinium) MRI vizsgálattal lehet ellenőrizni. Eseteinkben kóros állapotok miatt vált szükségessé orbita MRI vizsgálat elvégzése. A nyolc vizsgálat értékelése során azt tapasztaltuk, hogy nem minden esetben egyezett a klinikai kép az MRI vizsgálat eredményével. Ebből a kevés esetből nem lehet messzemenő következtetéseket levonni. Jogos az igény, hogy minden implantátumot viselő betegnél in vivo követni tudjuk a vascularizáltság mértékét, ami az orbitába való beépülés fontos klinikai jele.

## **5.4**

A CBCT iCat nagy volumenű készülék ideális eszköz lehet a prototikus implantátumok követésére. A felvételek gyorsan elkészíthetők, a vizsgálat nyitott térben történik, a

sugárterhelés minimális. A kezdeti eredmények biztatóak. CBCT iCat felvételeken alkalmazott standard tömegű nagy sűrűségű anyaghoz viszonyítva az implantátum sűrűsége kiszámítható. Szintetikus HA implantátum esetén a beültetéstől számított idő függvényében csökken az implantátum denzitása, valószínűleg a pórusok közé növekvő fibrovascularis szövet csökkenti az implantátum sűrűségét. A kevés AO implantátumról nyert adat további vizsgálatra szorul.

## 5.5

A klinikai gyakorlatban ismert, hogy gyermekkorban enucleált betegekben nem megfelelő rehabilitáció esetén, de néha annak ellenére is az operált oldalon az orbita fejlődése elmaradhat az ellenoldalihoz képest.

Az irodalomban alig található közlemény, amely beszámol a felnőtt korban enucleált betegek műtött oldali orbitájának volumen csökkenéséről. Radiológiai klinikai tapasztalatok azt mutatták, hogy az elvégzett CT felvételeken az enucleált oldal felnőttekben is kisebbnek látszik az ellenoldalihoz képest. Kevés műszeres mérés történt ennek igazolására vagy kizárására. A rendelkezésünkre álló CranioViewer szoftver program orbita moduljával méréseket végeztünk, melyek az elképzelésinket igazolták. Az eredmények azt mutatják, hogy az esetek döntő többségében legalább egy mért szeletben csökkent területi értéket találtunk az operált oldalon az ellenoldalihoz képest. Az egészséges kontroll csoportban nem volt a két oldal között mérhető különbség egyik szeletben sem.

A jelenség magyarázata még várat magára. Még vizsgálni kell, hogy az orbita bonyolult csontos és lágyszövet struktúrájában milyen változások idézik elő a volumen csökkenést.

Reméljük, hogy az olyan vizsgálatok, mint a miénk, hozzájárulnak egy biztonságosan működő, jól reprodukálható szoftver kialakításához, mely mérni tudja az orbita volumenét. A jól reprodukálható és biztos értéket adó térfogatmérés nagy jelentőségű a sérülések utáni rekonstrukció megtervezésében, és jelentősége lehet az orbitába ültetett implantátumok nagyságának megtervezésében is.



## **6. SAJÁT EREDMÉNYEK**

1. A Tömő utcai Szemészeti Klinikán 2002-ben Magyarországon elsőként alkalmaztunk enucleatio után a lágyszövet hiány pótlására porotikus implantátumot. Országos centrumként működünk, mai napig Magyarországon máshol ilyen típusú műtéteket nem végeznek.
2. Az irodalomban egyedülként leírt (Lukáts, 2002. Orbit) eljárást alkalmaztuk az eltávolított implantátum után kialakult nagy kötőhártya hiány gyógyítására. Az alkalmazott technika hatására három hónap alatt műszem viselésére alkalmas kötőhártya zsák alakult ki.
3. Magyarországon elsőként hasonlítottunk össze orbita implantátumos betegek esetében elvégzett MRI vizsgálatokat a klinikai tapasztalatokkal.
4. Az irodalmi adatok ismeretében kijelenthetjük, hogy elsőként végeztünk CBCT felvételek alapján intraorbitalis implantátum esetében denzitás mérést. A mérések speciálisan a CBCT készülékekre adaptált kalibrációs eljárással történtek.
5. Az előzőleg elvégzett CBCT vizsgálatok során készült felvételeken a világirodalomban elsőként vizsgáltuk CranioViewer szoftver orbita moduljával orbita implantátumot tartalmazó és az ellenoldali egészséges orbita térfogatát.

## SAJÁT KÖZLEMÉNYEK JEGYZÉKE

A dolgozattal összefüggő közlemények:

Lukáts O., Süveges I.(1997) Evisceratio szilikongolyó implantációval. Szemészet, 134: 129-132

Lukáts O. (2002) Contracted anophthalmic socket repair. Orbit, 21: 125-130

Lukáts O., Maka E., Turi É., Süveges I. (2004) Első tapasztalataink Vicryl hálóval bevont Hidroxyapatit Orbita implantátummal. Szemészet, 141: 439-442

Lukáts O, Resch M, Kusnyerik Á, Gekeler F, Zrenner E, Süveges I, Németh. (2011) Implantátumok a szemészetben ( A punctum plugtól a retina chipig ). Orvosképzés, 86: 397-398

Lukats O., Bujtár P., Sándor GK., Barabás J. (2012) Porous Hydroxyapatite and Aluminium-oxide Ceramic orbital Implant evaluation using CBCT scanning: a method for in vivo porous structure evaluation monitoring. Int J Biomater, 12: 764749.

Lukáts O., Vizkelety T., Markella Zs., Maka E., Dobai A., Bujtár P., Szücs A., Barabas J . (2012) Measurement of orbital volume after enucleation and orbital implantation. Plos One, 7: e50333 1-7

Lukáts O., Antus Zs., Tóth Sz., Süveges I. (2012) Eucleatio utáni volumenpótlás porotikus orbita implantátummal – tíz év tapasztalatainak összegzése. Szemészet, 149: 211-215

Maka E., Lukats O.,Vizkelety T., Markella Zs., Kis M.,Nemeth J.,Barabas J. (2013) Measurement of orbital volume using Cone-Beam Computed Tomography in eye movement abnormalities. Eur J Ophthalmol, 24:101-108

A dolgozattal nem összefüggő közlemények:

Lukáts O., Kiskőszegi A., Varga M. (1992) Teljesvastagságú bőr szabad átültetése a szemészetben.. Szemészet, 129:1-4

Lukáts O., Kovács É., Kiskőszegi A. (1993) Teljesvastagságú alsó szemhéji hiány rekonstrukciója laterálisan vezetett ívelt metszés segítségével. Szemészet, 130: 75-78

Lukáts O., Kiskőszegi A. (1993) Alsó szemhéji subtotalis teljesvastagságú szövethiány pótlása Z plasztika segítségével. Szemészet, 130: 185-187

Lukáts O., Kiskőszegi A. (1993) Totális felső szemhéji hiány pótlása Fricke lebennyel. Szemészet,130: 209-011

Lukáts O. (1994) Totális felső szemhéji hiány pótlása Cutler-Beard féle híd-lebény plasztikával. Szemészet, 131:137-140

Lukáts O.(1996) Reconstruction of medial canthal region of modified glabellar flap. Orbit, 15: 221-224

Lukáts O. (1999) Epiphora kezelése szilikoncső implantációval. Szemészet, 136: 229-231

Lukáts O. (2000) Entropium senile kombinált műtete. Szemészet, 137: 229-231

Lukáts O. (2001) A szemhéj malignus daganatainak korszerű kezelése. LAM, 11: 348-351

Lukáts O. (2002) Senilis ptosis megoldása frontalis suspensióval. Szemészet, 139: 115-118

Lukáts O. (2004) Belső szemzugi rekonstrukció subcutan nyelezett szigetlebény segítségével. Szemészet, 141: 351-354

Tóth J., Csákány B., Lukáts O., Gábrriel I. (2004) Inveterált papillomával összefüggő invazív könnytömlő carcinoma – Ultrahangvizsgálat és szöveti kép összevetése. Klinikopathologiai ismertetés. Szemészet, 141: 355-358

Maka E., Lukáts O., Süveges I. (2004) Frontális suspensió gyermekkorban. Szemészet, 141: 461-465

Lukáts O. (2005) Onkosebészeti alapelvek a periorbitalis régióban. Magyar Onkológia, 49: 47-52

Barabás J., Bogdán S., Suba Zs., Szabó Gy., Lukáts O., Decker I., Huszár T. (2006) Actinomycosissal kombinált parotisban elhelyezkedő Warthin tumor ritka esete. Orvosi Hetilap, 146: 807-810

Barabás J., Klenk G., Szabó Gy, Lukáts O., Bogdán S., Decker I., Huszár T. (2007) Modified Procedure for secondary facial rehabilitation following total bilateral irreversible peripheral facial palsy. J Craniofac Surg , 18: 169-76 (**IF: 0,81**)

Maka E., Lukáts O., Tóth J., Fekete S. (2008) Orbital Tumour as initial manifestation of acute myeloid leukaemia: granulocytic sarcoma : Case report. POR, 14: 209-211 (**IF: 1,15**)

Lukáts O. (2008) A piros duzzadt szemhéj elkülönítő diagnosztikája. Orvostovábbképző Szemle,15: 73-75.

Fodor E, Fok E, Maka E, Lukáts O, Tóth J. (2009) Recently recognized cases of ophthalmofilaria in Hungary. Eur J Ophthalmol, 19: 675-8 (**IF: 0,89**)

Lukáts O., Antus Zs., Németh J. (2010) Scerazsák rekonstrukció evisceratio után. Szemészet, 147: 45 -47

Lukáts O., Antus Zs., Németh J. (2010) Recklinghausen kór szokatlan klinikai megjelenési formája. Szemészet, 147: 38-40

Resch M., Fodor E., Szász A., Gyórfy H., Tóth J., Lukáts O., Bausz M. (2010) Szövetragasztó használata a szemfelszíni mikrosebészetben . Szemészet, 147: 21-27

Tóth J., Lukáts O, Pecorella I.(2010) CBFAL/RUNX2 expression in an ossifying basal cell carcinoma of the eyelid. Arch Dermatol Res, 302: 695-700 (IF:1.844)

Koltai L., Remenár É., Boér A., Gulyás G., Korányi K., Lukáts O. (2010) A középarc daganatainak sebészi megoldása során felmerülő nehézségek szemészeti vonatkozásai: rekonstrukciós lehetőségek egy újabb határterületen. Fül-Orr-Gégegyógyászat, 56: 161.

Lukáts Olga (2011) Szemhéjak – a diagnózistól a rekonstrukciós műtépig. Orvoscépzés, 86: 317-318.

Pecorella I., Tóth J., Lukats O (2012) Ancient Schwannoma of the orbit. Pathologica. 104 :1-3

