

Debreceni Egyetem Általános Orvostudományi Kar

Klinikai Orvostudományok

Doktori Iskola

Epidemiológiai és Klinikai Epidemiológiai Kutatások

Doktori Program

Iskolavezető: Dr. Berta András egyetemi tanár

Témavezető: Dr. Berta András egyetemi tanár, Dr. Módis László egyetemi docens

Ritka cornea betegségek ultrahang biometriai

és biokémiai vizsgálata

Doktori értekezés tézisei

Dr. Sohajda Zoltán

Debreceni Egyetem Általános Orvostudományi Kar

Szemészeti Klinika

Debrecen

2008.

Bevezetés

A szaruhártya legjelentősebb funkciói közé tartozik az átlátszóságnak és a törőerő fenntartásának a képessége. Ennek feltétele a corneát alkotó sejtek és sejt közötti állomány szabályos elrendeződése és optimális funkcionális egysége. A szaruhártyában az epithelium és az endothelium kivételével kevés sejt található. A stroma térfogatának csak 10%-át alkotják sejtek, míg 90%-a sejt közötti állományból épül fel. Az ép szaruhártya ereket nem tartalmaz. A külvilág felé a könnyfilm, míg az intraocularis szövetek felé a csarnokvíz határolja. A szaruhártya degeneratív és veleszületett elváltozásaival együtt járó folyamatok megbontják a cornea integritását és az ép viszonyokhoz képest eltérő paraméterekkel jellemezhetők. A szaruhártya vastagságának mérése közvetett adatokat szolgáltat a cornea szerkezetéről. Erre a célra a leginkább alkalmazott eljárás a pachymetriás vizsgálat, amelynek az ultrahangos pachymeter a legelterjedtebb eszköze a szemészeti gyakorlatban. Ezzel a vizsgálómódszerrel nemcsak kiegészítő adatokat nyerhetünk egy kórképről, hanem ezen információk döntően befolyásolhatják a terápiás lehetőségek alkalmazását. Abban az esetben, ha a cornea szövetei diffúzan elvékonyodnak (pl. megalocornea esetében), akkor a pachymetriás vizsgálat segíthet a megfelelő terápia (perforáló keratoplastica) kiválasztásában. Bizonyos cornea degenerációk esetében (xanthoma corneae) pachymeterrel kimutatható a szaruhártya vastagságbeli növekedése, míg további modern kiegészítő vizsgálómódszert alkalmazva pontosabb képet kaphatunk az alapbetegségről. A könnyfilm zsírsav és szerves foszfor tartalmát kromatográfiás és fotometriás módszerekkel meghatározva nyerhetünk további adatokat a corneális depozitumok tulajdonságairól. Veleszületett cornea betegségek esetében is fontos segítséget nyújthat a pachymetria. Microcornea esetében pachymetriás vizsgálatokkal is alá lehet támasztani a cornea strukturális integritását támogató adatokat. Amennyiben a pachymetriás vizsgálatokkal a cornea vastagsága a normális tartományon belülnek adódik, ez indirekt módon az átlagos histológiai struktúra meglétét támasztja alá. Ahhoz azonban, hogy a

kóros pachymetriás adatokat megfelelő módon tudjuk értelmezni, ismernünk kell a vizsgálómódszerrel és a készülékkel meghatározható normál tartományokat és a különböző instrumentumok által meghatározott adatok korrelációját is. Az elterjedten használt ultrahangos (UH) biometriára alkalmas készülékek esetében jelentőséggel bír az is, hogy a beteg nyomon követése során az egyes UH-os gépek által szolgáltatott adatok mennyire koherensek. Ezért összehasonlító vizsgálatok elvégzése célszerű több UH biometriás készülék alkalmazása esetén.

Célkitűzések

Célul tűztük ki, hogy megvizsgáljuk hasonló elven működő UH készülékekkel egészséges szemeken végzett biometriai vizsgálatok eredményeinek korrelációját, valamint az UH biometriás és egyéb korszerű vizsgálómódszerekkel nyert adatok jelentőségét ritka cornea betegségek esetén.

1. Két új fejlesztésű „A” képes UH készülékkel végzett összehasonlító biometriai vizsgálatok.

A refraktív és cataracta sebészeti beavatkozások tervezése, valamint cornea kórfolyamatainak megítélésében az UH biometriának kiemelkedő jelentősége van.

Feltételeztük, hogy a hasonló elven működő UH készülékek által hasonló technikával végzett biometriai mérések között van korreláció.

- Egészséges szemeken ugyanolyan technikával meg kívántuk határozni
 - a centrális cornea vastagságot (CCT)
 - az elülső csarnok mélységet (ACD)
 - a szem tengelyhosszát (AL), két új fejlesztésű UH készüléket használva.
- Célunk volt, hogy meghatározzuk a mért adatok korrelációját és a készülékek helyettesíthetőségét betegkövetés során.

2. Keratoglobus klinikopathológiai vizsgálata.

A keratoglobus egy igen ritka, kétoldali, a szaruhártya minden rétegének elvékonyodásával járó cornea disztrófia. A keratoglobus esetén a diffúz corneális elvékonyodást kívántuk pachymetriával megítélni.

- A cornea vastagságának teljes feltérképezését a diagnózis felállításához használtuk. A keratoglobus klinikai megjelenési formáját és szövettani eredményeinek összevetését terveztük a pathogenesis pontosabb feltérképezésében.
- A pachymetriás vizsgálat kapcsán kívántuk megtervezni a megfelelő műtéti eljárást.

3. Tengelymyopiával együtt előforduló microcornea esetén végzett biometriai vizsgálatok.

A microcornea és a tengelymyopia együttes előfordulásáról igen kevés irodalmi adat áll rendelkezésre, amely alapján a kórkép leírása sem egységes.

A feltételezeten struktúrájában ép, de átmérőjében kisebb cornea pachymetriás és a szem elülső és hátulsó szegmentumának biometriás vizsgálatait tűztük ki célul.

- Meg kívántuk vizsgálni a ritka kórkép klinikai jellemzőit és a pachymetriás, valamint az elülső csarnok mélység és a tengelyhossz vizsgálatok eredményei közötti kapcsolatot.

4. Primer lipid keratopathia esetén végzett pachymetriai és könnyvizsgálatok

A xanthoma corneae a nemzetközi irodalomban is egy olyan igen ritkán tárgyalt szaruhártya elváltozás, ahol a corneában gyűrű alakú bilaterális lipid depozíció látható.

Célul tűztük ki, hogy primer lipid keratopathia esetén meghatározzuk a pachymetriás adatokat és a feltételezhetően a CCT növekedést okozó lipid depozitumok kémiai tulajdonságairól könnyvizsgálatok révén további információkat szerezzünk.

- Könnyvizsgálatok során kívántuk behatárolni a corneális lipid depozitumok kémiai szerkezetét és a pontos diagnózis felállítását.

Módszerek

1. Két új fejlesztésű A képes UH készülékkel végzett összehasonlító vizsgálatok: CCT, ACD és AL meghatározás

Két újabb fejlesztésű A scan ultrahang készüléket (pachyméter/biométer) hasonlítottunk össze, hogy megvizsgáljuk a mérések között mutatható-e ki összefüggés. A mérésekhez az OcuScan RxP (Alcon, Forth Worth, Texas, USA) és az AL-2000 (Tomey, Erlangen, Németország) készülékeket használtuk. Pachymetria esetén 20 MHz-es, biometria esetén 10 MHz-es kézfej áll rendelkezésre. A mérések pontossága mindkét gépnél 0,1 mm.

A vizsgálatok során 40 beteg (20 férfi és 20 nő) 80 szemén (40 jobb és 40 bal szem) végeztünk méréseket. A tanulmányba azok kerültek bele, akik az elülső és a hátulsó szegmentum állapotát befolyásoló szisztémás és szemészeti betegségben nem szenvedtek, korábban nem viseltek kontaktlencsét és fénytörési hibájuk (szférikus és asztigmia) nem haladta meg a $\pm 3,0$ D-t.

A vizsgálatokat pupillatágítás nélkül ugyanazon gyakorlott vizsgáló végezte, érzéstelenítő szemcseppentés után (oxybuprocainium hydrochloride) kontakt módszerrel. A betegek széken ülve, egyenesen előre tekintettek és egy szemmagasságban lévő tárgyra úgy fixáltak, hogy az nem igényelt akkomodációt. A mérések során az ultrahangos mérőfejet a szaruhártyára merőlegesen, annak középpontjához érintettük, igyekezve minimális kompressziót gyakorolni. Egymás után mindkét műszerrel elvégeztük mind a pachymetriát, mind a biometriát, szemenként 10-10 alkalommal. Meghatároztuk a centrális cornea vastagságát (CCT), az elülső csarnok mélységét (ACD), illetve a bulbus tengelyhosszát (AL) a bulbus optikai középpontjában. Műszerenként és szemenként 30, mindösszesen 60 mérést

rögzítettünk minden szemről. Minden páciens után az ultrahangos fejet fertőtlenítő kendővel (Sanalk, Uniclean, Budapest) töröltük le.

A nyert adatokat az átlaggal és a standard deviációval (SD) jellemeztük. A változók feldolgozása a Wilcoxon teszttel az SPSS (version 10.0 for Windows; SPSS Inc., Chicago, USA) szoftver felhasználásával történt. A különbségeket szignifikánsnak tekintettük, ha $p < 0,05$ (konfidencia intervallum 95%). További összefüggéseket a Spearman-féle korrelációs koefficienssel (r) nyertünk

2. Keratoglobus pachymetriás vizsgálata

Esetismertetés

Egy 11 esztendőes arab származású fiúgyermek kétoldali látásromlás miatt kereste fel intézetünket, akinek korábban szemészeti panasza nem volt. A látásélesség mindkét szemén 0,1 volt, amit üveg nem javított. A szaruhártya állománya mindkét oldalon kifejezetten elvékonyodott, egyenletesen elődomborodott, a széli részeken finom stromahomály volt látható. A cornea átmérője függőleges és vízszintes irányban is 10 milliméternek adódott. A mélyebb részek eltérést nem mutattak.

Vizsgálatok

A corneatopográfiás vizsgálatokat EyeSys (Houston, Texas, USA) készülékkel végeztük és értékeltük. Ultrahangos pachyméter (Paxial 6.1, Alcon, Fort Worth, Tx, USA) segítségével határoztuk meg mindkét oldalon a cornea vastagságát a centrumban, valamint az ettől 3, 5, 7, 10 mm-es átmérőjű körökben 45 fokoskénti felosztásban is. Az összes klinikai adat figyelembe vételével a bal szemén perforáló keratoplasztika műtétet végeztünk. Az eltávolított szaruhártyakorong rutin (Hematoxilin-eosin festés) szövettani vizsgálata mellett más hisztokémiai reakciókat (Toluidin-kék, PAS, Van-Gieson festés) is értékeltünk.

3. Tengelymyopiával együtt előforduló microcornea esetén végzett pachymetriás vizsgálatok

Esetismertetés

A 64 éves férfi beteg 29 éve áll primer zárt zugú glaucoma miatt szemészeti gondozás alatt. A beteg családi anamnézise negatív volt. A visus myopiás korrekcióval a jobb oldalon (-9,0D sph-2,0 D cyl ax 80°) 0,03, míg bal oldalon (-8,0D) 0,1 volt. A cornea -mindkét oldalon- vízszintesen 8,0mm, függőlegesen 7,5 mm átmérőjű volt. A mindkét oldalon tiszta cornea mögött az elülső csarnok sekélyebb volt. A pupilla alakja, helyzete, valamint az iris szerkezete mindkét szemben normális volt. Mindkét lencsében kifejezett maghomályokat észleltünk. Mindkét üvegtest szerkezete töredezett volt. A fundus vizsgálata során mindkét oldalon súlyos myopiás degenerációra jellemző eltéréseket tapasztaltunk. A szemnyomás lokális latanoprost, timolol-pilocarpin kombináció használata mellett jobb oldalon 18,0, bal oldalon 22,0 Hgmm volt.

Vizsgálatok

Cornea topográfiát (TMS-2N, Tomey, Erlangen, Germany) végeztünk a szaruhártya törőerejének megállapítása miatt. A csarnok mélységet és a zugot UH biomikroszkóppal (OTI Scan HF35-50 Ophthalmic Technologies Inc., Toronto, Canada) vizsgáltuk. Kontakt UH (AL-1000 Tomey, Erlangen, Germany) vizsgálattal határoztuk meg a centrális cornea vastagságot és a bulbus tengelyhosszát (Ocuscan Alcon, Forth Worth, Texas, USA). A cornea endothelt EM-1000 (Tomey, Erlangen, Germany) spekulármikroszkóppal vizsgáltuk.

4. Primer lipid keratopathia esetén végzett pachymetriás és könnyvizsgálatok

Esetismertetés

A 42 éves férfi betegnek a látását nem zavaró, fehér szaruhártya homály miatt történt szemészeti vizsgálat. A corneában mindkét oldalon gyűrű alakú perifériás homály volt látható. Területében számtalan, finom diffúz szürkés-fehér pontozottsággal és csillogó vonalacskákkal a stroma egész vastagságában, a centrum felé szabálytalan határral. A corneális homály, csak a centrális optikai zónát hagyta szabadon. A beteget 6 éven át követtük, de a corneális folyamat nem progrediált, a látásélességet sem befolyásolta.

Vizsgálatok

A cornea vastagságát AL-1000 ultrahangos pachymeterrel, az endothel sejtszámot contact specular mikroszkóppal EM-1000 vizsgáltuk. A corneatopográfiát TMS-2N készülékkel végeztük.

Feltételeztük a corneális depozítumok lipid jellegét ezért a könnyből non invasiv vizsgálatot terveztünk végezni. Ennek során megfelelően érzékeny, a zsírsavak és szerves foszfor tartalom kimutatására alkalmas módszereket alkalmaztunk. Mivel ilyen vonatkozású vizsgálatok adatai az irodalomban nem álltak rendelkezésre, ezért két – 10-10 fős – kontrollcsoport tagjainak könnymintáit is megvizsgáltuk.

Az első (I.) csoport tagjainál kórosan emelkedett szérum koleszterin, LDL és triglicerid szint mellett szemészeti eltérés nem volt. A másik (II.) csoport tagjainál sem a szérum lipid metabolitok szintjében, sem a szemészeti statusban nem találtunk kórosat.

Az I. és II. csoport tagjait, valamint betegünket rendszeresen kontrolláltuk és mindkét oldalról könnymintákat vettünk. A vizsgálatához szükséges könnymintákat ingerléssel (alkoholos oldat

orrba cseppentése után) kapilláriscsővel vettük le. A minták össztérfogata átlagosan 300 µl volt. A mintákat a vizsgálatok elvégzéséig –20 °C-on fagyasztva tároltuk.

A zsírsavak kimutatását gázkromatográfiás módszerrel az alábbiak szerint végeztük. A könny mintákat 50 °C hőmérsékleten vákuumban szárítottuk. A mintákhoz 0,5 ml BF₃ –metanol (Boron trifluorid-metanol 14%) reagenst (SIGMA, Budapest, Hungary) adtunk. Centrifugálás után 1µl-t injektáltunk a HP 5890-es gázkromatográf SP2380-as kromatográfiás oszlopára. Vizsgáltuk a mintákban a különböző szénatomszámú (C₁₄-C₂₄) zsírsavak százalékos megoszlását a kromatográfiás görbe alatt elfoglalt területet értékelve.

A foszfortartalmának meghatározásához a könny mintákat először kénsavval hidrolizáltuk. Majd 10%-os ammónium molibdenátot és 5 g vas szulfátot tartalmazó vizes oldatot hozzáadva, 10 percig állni hagytuk. A mintákat ezután 700nm-en GBC 911 A (Carl Zeiss, Jena, GDR) fotometerrel vizsgáltuk. Így a szerves foszfortartalmat határoztuk meg. Az adatokat átszámítva szerves foszforra, ennek tartalmát határoztuk meg µg-ban. Ez korrelál a minták foszfolipid tartalmával.

Eredmények és következtetések

1. Két új fejlesztésű A képes UH készülékkel végzett összehasonlító vizsgálatok: CCT, ACD és AL meghatározás

A CCT, ACD és AL adatait táblázatban foglaltuk össze (1. táblázat). A két műszer között mindhárom adat vonatkozásában szignifikáns különbség volt ($p < 0,0001$).

	AL-2000	Ocuscan RxP	r
Central corneal thickness	547,46 / 35,70	541,55 / 34,97	0,88
CCT (μm)	(462,0/666,0)	(456,0/665,0)	$p < 0,0001$
Anterior chamber depth	2,92 / 0,48	3,07 / 0,47	0,86
ACD (mm)	(1,98/4,25)	(2,06/4,05)	$p < 0,0001$
Axial length	22,67 / 0,84	22,81 / 0,87	0,91
AL (mm)	(20,66/25,75)	(20,90/26,25)	$p < 0,0001$

1. táblázat: A két műszer mérési adatai: átlag/ SD, (minimum/maximum értékek).

$r = \text{Spearman } r$

Az egyes mérések között kifejezett, egyenesen arányos, szignifikáns korrelációt mutattunk ki. A két műszer közti korreláció az AL esetében volt a legkifejezettebb ($r = 0,91$; $p < 0,0001$). A CCT esetében $r = 0,88$; $p < 0,0001$, míg az ACD esetében $r = 0,86$; $p < 0,0001$ volt, amely szintén erős korrelációt mutat. Konverziós faktorokat határoztunk meg a különböző típusú mérések

kapcsán, amellyel a két készülékkel mért adatok közti összefüggést jellemezhetjük. Ez a CCT esetén 1,010-nek, az ACD esetén 1,050-nek, míg az AL esetében 1,006-nak adódott.

Mindhárom vizsgált adat vonatkozásában statisztikailag szignifikáns eltérést tapasztaltunk. Mivel mindkét műszer által meghatározott adatok igen jól korreláltak így a fenti paraméterek mérésére mindkét készülék jól alkalmazható. A konverziós faktorok közti különbségek alapján tudnunk kell azt, hogy a betegek követése során a készülékek szabadon nem helyettesíthetik egymást.

2. Keratoglobus pachymetriás vizsgálata

Az ultrahangos pachymetria adatai szerint mindkét szaruhártya egyenletesen elvékonyodott. A cornea vastagsága a centrumban a jobb oldalon 434 μm , a bal oldalon 461 μm volt. A pachymetriás értékek átlaga a jobb oldalon a középponttól számított 3 mm-es körben 431 μm , az 5 mm-es körben 442 μm , a 7 mm-es körben 405 μm , 10 mm-es körben 546 μm volt. A bal oldalon ezt a mérési sorrendet követve rendre a következő értékeket kaptuk: 457 μm , 473 μm , 465 μm és 527 μm .

Ultrahangos pachymetriával sikerült azt bizonyítani (amit a hisztológiai vizsgálat is alátámasztott), hogy a cornea állománya egyenletesen, egészen a perifériáig elvékonyodott. Ugyancsak ezzel a módszerrel határoztuk meg azt is, hogy melyik szemén végezhető el biztonsággal a perforáló keratoplasztika.

A bal szemén perforáló keratoplasztika történt, amelyet követően a transzplantátum tiszta volt, jól illeszkedett. Szövettani vizsgálat során megállapítottuk, hogy a cornea egész állományának vastagsága csökkent, az átlagosnak mintegy felére, a Bowman membrán centrálisan hiányzott. Míg a sejtszegény stroma csak néhány elvékonyodott kollagén rostból állt, addig a Descemet membrán és az endothelium elváltozást nem mutatott.

3. Tengelymyopiával együtt előforduló microcornea esetén végzett biometriai vizsgálatok

A cornea topográfia a jobb oldalon szabályos, míg bal oldalon irregularis felszínt mutatott. Az átlagos törőerő jobb oldalon 39,27 D, míg bal oldalon 38,48 D volt. Az elülső szegmentumok UH biomikroszkópos vizsgálata során jobb oldalon 1,18mm, míg bal oldalon 1,14mm volt az elülső csarnok mélysége. Az iris eredése meredek volt. UH kontakt pachymetria során a jobb cornea centrális vastagsága 568 μ m, bal oldalon 559 μ m volt. A cornea endothel spekulármikroszkópia: mindkét oldalon nagyobb, megnyúlt sejtek szabálytalan szerkezettel. UH kontakt biometria során a tengelyhossz jobb oldalon 26,42mm, bal oldalon 25,63mm volt.

A cornea pachymetriás vizsgálata az ép szaruhártyák adataihoz hasonló értékeket mutatott, amelyet az endothel spekulármikroszkópia sem zárt ki. UH biomikroszkópia során az elülső csarnok sekély, az iris eredése meredek volt, amelyek kóroki összefüggésben állhatnak a glaucomával. A laposabb és kisebb törőerejű cornea ellenére tapasztalt myopiás refrakció hátterében a megnyúlt tengelyhossz volt UH-os méréssel detektálható.

4. Primer lipid keratopathia esetén végzett pachymetriás és könnyvizsgálatok

Az ultrahangos contact pachymetria során a jobb oldali centrális cornea vastagság 619 μ m, bal oldalon 622 μ m volt. Az endothel sejtszám 2100 sejt/mm², 1700 sejt/mm² volt. Könnyvizsgálataink során meghatároztuk a könny zsírsav tartalmát. Megállapítható, hogy a különböző C atomszámú zsírsav tartalom a 6 éves követési idő alatt 14 és 40 % között mozgott, míg a kimutathatósági szintet a kontrollcsoportok (I., II.) egyikében sem érte el. Vizsgáltuk továbbá a könnyminták foszfortartalmát, amely a vizsgált periódusban 1 és 2 μ g között

változott, és a zsírsavakhoz hasonlóan, a kontrollcsoportokban (I., II.) ugyancsak nem volt detektálható.

A xanthoma corneae diagnózisának felállítását a jellegzetes klinikai képen (bilaterális, gyűrű alakú, szürkés-fehér pontokból és csillogó vonalakból álló, szabálytalan alakú stroma homály) túl a cornea pachymetriás, spekulár mikroszkópos és a könny vizsgálata is verifikálta. A corneális folyamat pathológiás hátterét igazolják a - xanthoma corneaeben más szerzők által még nem vizsgált – pachymetriás és spekulár mikroszkópos vizsgálatok eredményei is. A pachymetriás értékek cornea vastagság növekedést, míg az endothel sejtszám meghatározás csökkenést mutatott. A corneális depozítumok lipid eredetét a könny emelkedett zsírsav és foszfor tartalma támasztja alá.

Új eredmények és klinikai jelentőségük

1. Egészséges szemeken végzett biometriai vizsgálatok alapján összehasonlítottunk két új fejlesztésű szemészeti ultrahang készüléket. A centrális cornea vastagság (CCT), az elülső csarnok mélység (ACD) és a tengelyhossz (AL) mérésére mindkét készülék jól alkalmazható. A konverziós faktorok közti különbségek miatt betegek követése során a készülékek szabadon nem helyettesíthetik egymást.
2. Keratoglobus esetében UH-os pachymetriával sikerült azt bizonyítani (hisztológiailag is verifikáltan), hogy a cornea állománya egyenletesen, egészen a perifériáig elvékonyodott. Nemzetközileg elsőként használtuk ezt a módszert annak eldöntésére, hogy elvégezhető-e biztonsággal a perforáló keratoplasztika.
3. Microcornea és tengelymyopia esetén elsőként határoztuk meg a CCT, ACD és AL értékeket, amellyel újabb adatokat nyerhettünk a kórképről: normális corneavastagság mellett sekély elülső csarnokot és megnyúlt tengelyhosszt találtunk.
4. Xanthoma corneae esetében nemzetközileg elsőként végezett pachymetriás vizsgálatokkal tudtuk a cornea vastagság növekedését igazolni. Így újabb adatokkal szolgálhattunk a corneális folyamat pathológiás hátterének tisztázásához.
5. Xanthoma corneae esetében elsőként végezett könny lipid vizsgálatokkal tudtuk non invazív módon kimutatni a könny emelkedett zsírsav és foszfor tartalmát.

Publikációk jegyzéke

Az értekezés alapjául szolgáló közlemények

1. **Sohajda Z**, Módos L, Gyémánt Gy, Berta A: Xanthoma corneae-esetismertetés Szemészet 2003; 140:263-266.
2. **Sohajda Z**, Gyémánt Gy, Berta A, Módos L: Untersuchungen der Tränenflüssigkeit im Falle einer primären peripheren Lipidkeratopathie Klin Monatsbl Augenheilkd 2004; 221:781-784. **IF: 0,478**
3. Módos L, **Sohajda Z**, Komár T, Hassan Z, Berta A: Die klinisch-pathologischen Merkmale des Keratoglobus Klin Monatsbl Augenheilkd 2005; 222: 555-558. **IF: 0,412**
4. **Sohajda Z**, Papp J, Berta A, Módos L: Két új fejlesztésű pachymeter összehasonlító vizsgálata Szemészet 2005; 142: 233-235.
5. **Sohajda Z**, Holló D, Berta A, Módos L: Microcornea associated with myopia Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol 2006; 244: 1211-1213. **IF: 1,601**
6. **Sohajda Z**, Papp J, Berta A, Módos L: The comparative study of two recently developed A scan devices: determination of central corneal thickness, anterior chamber depth and axial length Acta Ophthalm Scand 2008; 86: 45-48. **IF: 1,458**

In extenso közlemények IF: 3,957

Egyéb közlemények

1. **Sohajda Z**, Békési L, Berta A: In Ophthalmology new possibilities for the use of Nd:YAG Laser
Acta Chir Hung 1997; 36:331-333.
2. **Sohajda Z**, Békési L: Lézerműtétek a szemészetben
Háziorvos Továbbképző Szemle 1998; 3:66-67.
3. Vámosi P, **Sohajda Z**, Módis L, Berta A: Comparison of different keratometers with the Eyesys videokeratoscope
Acta Ophthalm Scand 1998; 76:158-164. **IF: 0,532**
4. **Sohajda Z**, Vámosi P, Berta A: Diódlézerrel (810nm) szerzett kezdeti tapasztalataink a diabeteses maculopathia kezelésében
Szemészet 2002; 139:41-44.
5. Balázs E, Nagy V.E, Tóth K, Kertész K, **Sohajda Z**, Szabó J, Boda J, Szűcs-Farkas Zs, Berta A: A transpalbebralis orbitalis lipectomiával szerzett kezdeti tapasztalataink endocrin orbitopathiában
Szemészet 2002; 139:17-21.
6. **Sohajda Z**, Módis L, Hargitai Z, Berta A:CO2 lézerrel szerzett tapasztalataink a szemhéji daganatok sebészetében
Szemészet 2003; 140:173-176.
7. **Sohajda Z**, Komár T, Módis L, Berta A: Sclerokeratoplastica a Debreceni Szemklinikán az 1996 és 2003 közötti időszakban
Szemészet 2005; 142:41-44.
8. **Sohajda Z**, Orosi P, Hayfron J, Berta A: Die Bedeutung der Infektionskontrolle in der Prävention der postoperativen Endophthalmitiden
Klin Monatsbl Augenheilkd 2006; 223: 668-674. **IF: 0,679**
9. **Sohajda Z**, Damjanovich J, Bárdi E, Szegedi I, Berta A, Kiss Cs: Combined local treatment and chemotherapy in the management of bilateral retinoblastomas in Hungary
J Pediat Hemat Oncol 2006; 28: 399-401. **IF: 1,17**

10. Papp J, Juhász L, **Sohajda Z**: Air push tonometerrel nyert tapasztalataink: a non-kontakt tonométer mérési pontosságának vizsgálata
Szemészet 2006; 143: 109-113.
11. Nagy ZZs, Resch M, **Sohajda Z**, Németh J: Az Oftagel (carbomer) szemcseppkészítmény hatásosságának, tolerálhatóságának és a száraz szem szindrómás betegek együttműködésének értékelése
Szemészet 2006; 143:106-108.
12. Takács L, Losonczy G, Matesz K, Balogh I, **Sohajda Z**, Tóth K, Fazakas F, Vereb G, Berta A: TGFBI (BIGH3) gene mutations in Hungary--report of the novel F547S mutation associated with polymorphic corneal amyloidosis.
Mol Vis. 2007; 13:1976-83. **IF:2,377**
13. Széll N, Kiss M, **Sohajda Z**: Kontrasztérzékenység vizsgálata két különböző asphaericus műlencse esetén.
Szemészet 2007; 144: 35-39.
14. Németh G, Tsorbatzoglou A, Vámosi P, **Sohajda Z**, Berta A: A comparison of accomodation amplitude in pseudophakic eyes measured with three different methods
Eye 2008; 22:65-9. **IF: 2,084**

Kumulativ IF: 10,799

Az értekezés témájában megjelent idézhető lektorált absztrakt

1. **Sohajda Z**, Módis L, Gyémánt Gy, Berta A: Corneális lipiddegeneráció esete
Szemészet 2002; 139:37-37. suppl.
2. Holló D, Módis L, **Sohajda Z**: Microcornea és myopia együttes előfordulása –
esetbemutató
Szemészet 2005; 142:54-54. suppl.
3. Papp J, Módis L, Berta A, **Sohajda Z**: Ocuscan RxP és AL-2000 A scan
ultrahangkészülék összehasonlító vizsgálata
Szemészet 2005; 142: 56-56. suppl.

Egyéb megjelent idézhető absztrakt

1. Kertész K, Balázs E, **Sohajda Z**, Tóth K, Berta A: Endocrin ophthalmopathiás
betegeken végzett transpalpebralis orbitalis lipectomia hatása az intraocularis
nyomásra
Szemészet 2002; 139:64-65. suppl.
2. **Sohajda Z**, Papp J: A kinolonok lokális alkalmazása a phacoemulsificatiók műtéti
előkészítésében
Szemészet 2005; 142: 107-107. suppl.
3. Czakó A, Szendi M, Molnár L, **Sohajda Z**: Osztályunkon kezelt traumás
szemhéjsérülések – az elmúlt 5 év adatai alapján
Szemészet 2006; 143: 28-29. suppl.
4. Darabos G, **Sohajda Z**: Kezdeti tapasztalataink posterior subtenon Triamcinolon acetamid
injectio adásával súlyos diabeteses macula oedema esetén
Szemészet 2006; 143: 31-31. suppl.
5. **Sohajda Z**, Steiber Z, adatszolgáltatók: Tapasztalatok Floxal csepp alkalmazásával a
szemfelszín fertőzőes eredetű kórképeiben
Szemészet 2006; 143: 98-99. suppl.
6. **Sohajda Z**: Teljes alsó szemhéj pótlása torziós bőrelevení segítségével
Szemészet 2006; 143: 99-99. suppl.

7. Hódos M, Degrel I, **Sohajda Z**: Wilson kór halmozott megjelenése egy családon belül
Szemészet 2006; 143: 52-52. suppl.
8. Káldi I, Deák T, **Sohajda Z**: Első tapasztalataink glaucomás betegeknél a
szaruhártya és a retinális idegrostréteg vastagsága közötti összefüggés vizsgálata során
Szemészet 2007; 144: 54-55. suppl.
9. **Sohajda Z**, Nagy T: Endonasalis dacryocystorhinostomiával szerzett kezdeti
tapasztalataink
Szemészet 2007; 144: 79-79. suppl.
10. **Sohajda Z**, Kappelmayer M: Kezdeti tapasztalataink mély sclerectomiával
glaucomás szemeken
Szemészet 2007 144: 80-80. suppl.
11. Szendi M, **Sohajda Z** : A dacryocystitis neonatorum kezelésével szerzett
tapasztalataink
Szemészet 2007; 144: 88-88. suppl.

Könyvfejezetek

1. **Sohajda Z**, Orosi P, Berta A: A minőségbiztosítás-infekciókontroll szerepe a
postoperatív endophthalmitisek prevenciójában In: A szürkehályog és refraktív
sebészet legújabb eredményei 2005; 73-78. szerk: Bíró-Szalcer
2. Czakó A, Darabos G, **Sohajda Z**, : Átmenet a microphaco felé: 2,6mm-es
corneális seben keresztül történő phacoemulsificatio során szerzett
tapasztalataink. In: A szürkehályog és refraktív sebészet legújabb eredményei
2006; 39-45.szerk: Bíró-Szalcer
3. Csordás T, Deák T, **Sohajda Z**: Diclofenac és indomethacin tatalmú
szemcseppek alkalmazása phacoemulsificatio műtétek előkészítésében
In: A szürkehályog és refraktív sebészet legújabb eredményei 2006; 259-264.
szerk: Bíró-Szalcer

Az értekezés témájához kapcsolódó előadások jegyzéke

1. **Sohajda Z**, Módis L, Gyémánt Gy, Berta A: Corneális lipiddegeneráció esete
Magyar Szemorvostársaság Kongresszusa Miskolc, 2002
2. Holló D, Módis L, **Sohajda Z**: Microcornea és myopia együttes előfordulása-
esetbemutató
Magyar Szemorvostársaság Kongresszusa Szeged, 2005
3. Papp J, Módis L, Berta A, **Sohajda Z**: Ocuscan RxP és AL-2000 A scan
ultrahangkészülék összehasonlító vizsgálata
Magyar Szemorvostársaság Kongresszusa Szeged, 2005
4. **Sohajda Z**, Papp J, Berta A, Módis L: The comparative study of two recently developed
ultrasound pachymetric devices. European Society of Cataract and Refractive Surgeons
Kongresszusa, London, 2006 (poszter)

Egyéb előadások jegyzéke

1. **Sohajda Z.** Schnitzler Á, Damjanovich J: A strabismus ellenes műtétekről a Debreceni Szemklinikán az elmúlt 10 év tapasztalati alapján. Magyar Szemorvostársaság Tudományos Ülése, Budapest, 1996
2. **Sohajda Z.** Békési L, Berta A: New possibilities for the use of Nd:YAG LASER in ophthalmology. Kísérletes Sebészeti Kongresszus, Debrecen, 1997
3. **Sohajda Z.**, Berta A: A szem vegyi sérülései, Égési Konferencia. Debrecen, 1998
4. **Sohajda Z.**, Zajácz M, Berta A, Vámosi P: Covering of skin defects with double arched plasty, European Society of Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery Kongresszusa, Budapest, 1998 (poszter)
5. **Sohajda Z.** Berta A: Dióda lézerrel (810nm) szerzett kezdeti tapasztalataink a diabeteses maculopathia kezelésében. Magyar Szemorvostársaság Kongresszusa Debrecen, 1999
6. **Sohajda Z.**: Dióda lézerek nyújtotta terápiás lehetőségek (kurzus). Magyar Szemorvostársaság Retina Szekciójának Tudományos Ülése, Kecskemét, 1999
7. **Sohajda Z.**: A dióda lézerek működésének alapelvei, alkalmazásának főbb területei (kurzus). Magyar Szemorvostársaság Retina Szekciójának Tudományos Ülése, Pécs, 2001
8. **Sohajda Z.**, Módis L, Hargitai Z, Berta A: A CO₂ lézerrel szerzett kezdeti tapasztalataink a szemészeti plasztikai sebészetben. Magyar Szemorvostársaság Tudományos Ülése, Budapest, 2003
9. **Sohajda Z.**, Damjanovich J, Berta A: A case of paramacular retinoblastoma treated with transpupillary thermotherapy (TTT) and Ru-106 plaque radiotherapy (case report). European Society of Ophthalmology kongresszusa, Madrid, 2003 (poszter)
10. **Sohajda Z.**, Módis L, Berta A: CO₂ lézerrel szerzett tapasztalataink a szemhéjak sebészetében. Magyar Plasztikai Helyreállító és Esztétikai Sebész Társaság Kongresszusa, Budapest, 2003
11. **Sohajda Z.**, Orosi P: A nosocomialis surveillance szerepe a postoperatív endophthalmitis számának csökkentésében. Kórházhygiénes Anket, Budapest, 2003
12. **Sohajda Z.**, Komár T, Módis L, Berta A: Sclerokeratoplastica a DE OEC Szemklinikán. Magyar Műlencse Implantációs és Refraktív Sebészeti Társaság Kongresszusa, Keszthely, 2004

13. **Sohajda Z.**: A transpupillaris termoterápia (TTT) és RU-106 brachyterápia kombinációja a retinoblastoma kezelésében. DE OEC PhD és TDK tudományos diáktalálkozó. Debrecen, 2004
14. **Sohajda Z.**, Orosi P, Berta A: Die Bedeutung der Infektionskontrolle in der Prävention der postoperativen Endophthalmitiden. Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft Kongresszusa, Berlin, 2004
15. **Sohajda Z.**, Orosi P, Berta A: A minőségbiztosítás-infekciókontroll szerepe a postoperativ endophthalmitis prevenciójában. Magyar Műlencse Implantációs és Refraktív Sebészeti Társaság Kongresszusa, Keszthely, 2005
16. **Sohajda Z.**, Papp J: A kinolonok lokális alkalmazása phacoemulsificatiók műtéti előkészítésében. Magyar Szemorvostársaság Kongresszusa, Szeged, 2005
17. **Sohajda Z.**: Teljes alsó szemhéj pótlása torziós bőrelebeny segítségével. Magyar Szemorvostársaság Kongresszusa, Sopron, 2006
18. **Sohajda Z.**, Steiber Z, adatszolgáltatók: Tapasztalatok Floxal csepp alkalmazásával a szemfelszín fertőzések eredetű kórképeiben. Magyar Szemorvostársaság Kongresszusa, Sopron, 2006
19. **Sohajda Z.**, Deák T: Tokfeszítő gyűrű alkalmazásával nyert tapasztalataink. Magyar Műlencse Implantációs és Refraktív Sebészeti Társaság Kongresszusa, Keszthely, 2007
20. **Sohajda Z.**: Tapasztalatok DisCoVisc-el phacoemulsificatio során. Magyar Műlencse Implantációs és Refraktív Sebészeti Társaság Kongresszusa, Keszthely, 2007
21. **Sohajda Z.**, Nagy T: Endonasalis dacryocystorhinostomiával szerzett kezdeti tapasztalataink. Magyar Szemorvostársaság Kongresszusa, Debrecen, 2007
22. **Sohajda Z.**, Kappelmayer M: Kezdeti tapasztalataink mély sclerectomiával glaucomás szemeken. Magyar Szemorvostársaság Kongresszusa, Debrecen, 2007
23. **Sohajda Z.**: A reumatológiai kórképek szemészeti vonatkozásai. DROP Kongresszus, Debrecen, 2007
24. Ibnou-Zekri N, Baeyens V, Zeher M, Bereczki Á, **Sohajda Z.**, Marta J, Deák G: Efficacy and safety of 0.18% sodium hyaluronate (Vismed) in patients with bilateral moderate dry eye syndrome. International Symposium on Ocular Pharmacology and Therapeutics, Budapest, 2008.(poszter)