

Válasz Dr. Szél Ágoston Professzor Úrnak

Mélyen Tisztelt Professzor Úr!

Mindenekelőtt, szeretném megköszönni, hogy szerteágazó funkciói ellenére is elvállalta disszertációm bírálatát. Külön köszönöm dicsérő sorait, bevallom nagyon jól estek, hiszen egy tudományos értelemben még talán mondhatom, hogy fiatal kutatónak szükség van ilyen visszajelzésekre, megerősítésekre a hivatalos elismerések mellett is.

Köszönöm, hogy reális átlátta, értékelte és külön pontokba szedve elismerte tevékenységünket mind a cornea diagnosztika, mind a terápia területén.

A 3Ds cornea topográfiás módszerek közül ismert a pásztázó réslámpás topográfia (Orbscan), a Scheimpflug topográfia (Pentacam) és a különböző elveken működő optikai koherencia tomográfok. Az utóbbit ugyan a disszertáció még nem tárgyalja, de munkacsoportunk azóta ebben a témában is végzett vizsgálatokat és küldött el publikációt magyar és angol nyelven.

Az első két készülék egyaránt képes az elülső és hátsó cornea felszín törőerejének, elevációjának meghatározására, a szaruhártya-vastagság mérése, szemben a hagyományos topográfokkal. A Scheimpflug kamera képes nagyobb cornea, elülső szegmentum területet egyszerre áttekinteni. Továbbá ez a készülék dinamikusabban fejlődik, számos kiegészítő diagnosztikus szoftver választható hozzá. Mindkét készülék hátránya, ahogy professzor úr is említette, hogy csak optikailag tiszta corneák esetén működik igazán pontosan. Továbbá, az Orbscan készülék konzekvensen vastagabbnak méri a corneák vastagságát, aminek fő oka, hogy a szaruhártyát pásztázó kamera pont a cornea középpontjával szemben helyezkedik el, nagyobb fényszóródást okozva.

Nagyon nehéz lenne jelenleg a három alapkészülék közül választani, fejlesztések miatt a Pentacam és az OCT műszert lehetne ajánlani, az ár-érték arány jelenleg talán a Scheimpflug kamera mellett szólna.

Amennyiben refraktív sebészeti eljárások kapcsán a korai, kezdődő keratoconus diagnosztikája, szűrése kívánjuk használni, leginkább a Pentacam HR (high resolution) választható. A már említett kiegészítő szoftverek közül kiemelkedik a „Belin-Ambrosio display”, amely szubklinikus stádiumban képes a keratoconus kimutatására.

Az endotheliális mikroszkópok esetén a kontakt műszert stabilabbnak, pontosabbnak érzem. Nemcsak tiszta corneák esetén működik, továbbá kifejezetten komoly képelemző szoftverrel ellátott, ami a non-kontakt készülék esetén eddig sajnos nem volt elmondható. Kétségtelen, hogy a XXI. századi betegigények, a vizsgálat gyorsasága a non-kontakt készülékek mellett szólnak. Véleményem szerint cornea bankok számára szűrővizsgálatokra, sejtszám meghatározásokra elsődlegesen mégis a kontakt műszer ajánlott, de lehet, hogy a (számítástechnikai) fejlesztések hamar megcáfolnak.

A szaruhártya-vastagság mérése kapcsán valóban széles és egyre bővülő a választható műszerek palettája. A kétezres évek elejéig, közepéig egyértelműen az ultrahangos technika jelentette a standardot. Mára azonban már a topográfoknál említett Scheimpflug és optikai koherencia technikák egyre nagyobb teret kapnak, nemcsak normális, hanem patológiás corneák esetében és keratoplasztikák után is. Ezek a készülékek non-kontakt módon működnek, egyre pontosabbak, a vastagság mellett számos fontos információt szolgáltatnak nem csak a corneáról, hanem az egész elülső szegmentumról és ár-érték arányuk is egyre kedvezőbb.

A Debreceni Szembank jelenleg a hideg, +4 Celsius fokos konzerválást használja, hiszen a várólistánk miatt hamar szükség van a corneára. Ennél a módszernél ugyanis a tárolási idő maximum két hét, még a meleg, +37 Celsius fokos technika esetében akár egy hónap is lehet. Az utóbbi módszernél azonban több a manipuláció, az oldatok cseréje miatt, majd felhasználás előtt dehidráló ágens (dextrán) hozzáadása is szükséges, mindez magában hordozza a fertőzés lehetőségét. Az igazi „konzerv cornea” lenne valóban az ideális megoldás, amire voltak, vannak is próbálkozások, kevés átütő sikerrel. Ebben az esetben jelentős, még meg nem oldott tényező a cornea transzparenciájának megőrzése.

Ezért inkább valószínűsíthető a különböző lamelláris technikák elterjedése, amikor csak a cornea kóros elülső, vagy hátulsó részét cseréljük ki. Előző esetben ez a Descemet membránig terjedő donor illetve recipiens lamellálást jelenti, hiszen ilyenkor a legpontosabb az anatómiai helyreállítás és a sebgyógyulás, illetve az ún. „interface”-ből adódó törési hiba. Hátsó lamelláris technika esetében a beteg corneáról leválasztjuk a Descemet-endothel réteget. Ezen szöveti rétegek vastagsága miatt az identikus rész donorról történő eltávolítása nagy kihívást jelent. Ez akkor is elmondható, ha a keratoplasztika műtéti technikai arzenáljában megjelentek a femtoszekundum lézerek. Ezekkel ugyan gyakorlatilag bármilyen méretű és alakú cornea

rész „előállítható” azonban szükséges még a donor szövet kisimítása és pontos pozicionálása a beteg szemben.

Ugyancsak izgalmas, jövőbe mutató kérdés a mesterséges (szintetikus) cornea kifejlesztése (amiben Klinikánk szintén élen jár), amikor már a keratoplasztika semmilyen formája nem jön szóba. Ez lehet különböző műanyag implantátum (saját fejlesztésünk), vagy a más protézisek esetében használatos szövetbarát anyagok bevonásával (pl. titán).

A cornea hátsó görbületi geometriájának ismerete szemészti, szemsebészeti központokban különösen fontos. Refraktív sebészeti beavatkozások előtt csak 3Ds topográffal állapítható meg a cornea hátsó kiboltosulása, egy kezdődő, klinikailag még nem manifeszt keratoconus.

Szaruhártya-átültetés után a kilökődésért felelős egyik fontos tényező az ún. lépcsőképződés a donor és a recipiens között. Az elülső felszínen kialakuló lépcső réslámpával jó látható, a hátsó azonban sokszor nem, különösen, ha a cornea szemitranszparens. Ilyenkor csak ezek a korszerű képalkotó eszközök segítenek ennek a problémának a felismerésében.

Továbbá, kiemelt fontosságú lehet a szekunder glaucoma kialakulásának diagnosztikája is ezekben az esetekben. A szaruhártya hátsó felszíne és az irisgyök összetapadhat, elzárva a csarnokzugot és megemelve a szemnyomást. Ez különösen elülső szegmens OCT-vel mutatható jól ki.

A cornea transzparenciája valóban befolyásolja a törőerejét. A szaruhártya egy aszférikus lencsének tekinthető, amelynek vastagsága a centrumban kevesebb, a periférián több. A törőerő ezzel ellentétesen változik. Saját méréseink és irodalmi adatok szerint is 800µm az a centrális vastagság, ami felett a transzparencia csökkenésével kell számolnunk.

Véleményem szerint a conjunctivális impressziós citológia – mivel valóban egyszerű módszer – egyre nagyobb teret kell, kellene, hogy kapjon klinikai és kutató központokban, ahol a feltételek adottak. A disszertációban bemutatott száraz szem diagnosztikán kívül az infekciók diagnosztikájában érzem kiemelkedően fontosnak a szerepét. Jobb morfológia képet nyújt, mint a kenet, ezáltal segít egy előrehaladott fertőzés (baktérium gomba, acanthamoeba) differenciál diagnosztikájában.

Kiemelt szerepet a kap a módszer a limbális összejt elégtelenség kimutatásában, amitől a műtéti technika megválasztása is függ. Össejt elégtelenség esetén, ha nincsenek citológiával kimutatható kehelysejtek limbális transzplantáció, ellenkező esetben keratoplasztika jön szóba.

Jelenleg genetikai irányú citológiai vizsgálatokat nem tervezünk, de tisztelt bíráló kiváló ötletet adott egy jövőbeni kutatási témához.

Jelen disszertációban felhasznált munkákkal meg tudtuk erősíteni, hogy a cornea milyen szuperorganizált szövet. Átlátszóságának fő okai, amit professzor úr is említett, a stroma elrendezettsége és az endotheliális pumpa funkció. Ezen belül is elsődlegesnek érezzük a kollagén rostok és a sejt-közötti állomány közötti kapcsolódásokat. Haladva a korral, nanotechnológiával is foglalkozunk, atomic force mikroszkóppal vizsgáltuk a kollagén rostok elrendeződését normális corneákban. Előzetes, még publikálatlan adataink megerősítették a rostszerkezet periodicitást. Előrehaladottabb, publikált kutatásokat végeztünk az endotheliális morfológia területén. Véleményünk szerint és irodalmi adatok szerint is 600-800sejt/mm² az a minimális endotheliális sejtszám, aminél még a cornea tiszta maradhat, akár normális, akár pathológiás/transzplantált esetről van szó.

Végezetül szeretném még egyszer megköszönni tisztelt professzor úr bírálatát, kérdéseit, dicsérő szavait. Külön köszönöm, hogy javasolta a disszertáció elfogadását és a doktori fokozat odaítélését.

Debrecen, 2011. augusztus 26.

Dr. Módis László,
egyetemi docens
DEOEC Szemklinika