

**A T/F 043371 számú "A humán szemlencse UV
abszorbanciájának változása az életkor függvényében" című kutatás zárójelentése**

A szemlencse feladata a fény retinára történő fókuszálása mellett a retina védelme a káros optikai sugárzástól, különösen az UV sugárzás hatásától. A kor előrehaladtával a lencsében a fehérjék jellegzetes kémiai változásával (sárgulás) a lencse fényáteresztő képessége csökken, de UV szűrő képessége nő. A retina előtt elhelyezkedő képletek mindegyike rendelkezik UV szűrő képességgel, de különböző tartományban és mértékben. Nagyon nagy dózisu UV sugárzás képes áthatolni a corneán, elérheti a szaruhártya mögötti képleteket és károsodást idéz elő bennük (5). Maga a szaruhártya jelentős UV-B sugárzást képes elnyelni (3), a lencse feladata pedig az, hogy elnyelje a maradék UV sugárzást. A szemlencse károsodhat is az UV vagy UV közeli sugártartománytól, mert ez a spektrum kataraktát idézhet elő (1,6).

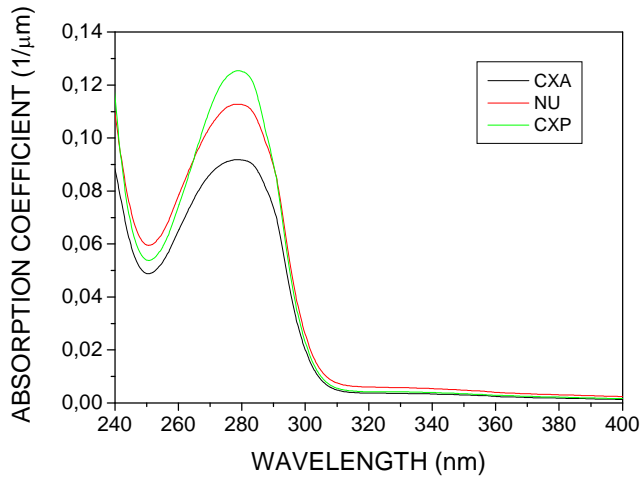
Vizsgálatainkban tehát a következő kérdésekre kerestünk választ: **a)** az UV sugárzás mely spektrumát képes elnyelni a szemlencse, **b)** a lencse részei milyen mértékig vesznek részt az UV abszorbanciában és **c)** hogyan változik az UV abszorbancia a korrall?

Anyag és módszer

Humán szemlencsét használtunk fel vizsgálatainkra. A lencsét a halált követő 6 órán belül távolítottuk el cadaver szemekből. A minták kora 19-től 75 évig terjedt, de a legtöbb minta kora 60 és 75 év között volt. A humán szemlencsét a Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvos- és Gyógyszerésztudományi Centrum Humán Etikai Bizottságának engedélyével használtuk fel. A kísérletek megfelelnek az 1975-ös Helsinki Declarációnak, illetve 1983-as revíziójának. A bulbust eltávolítása után nedveskamrában tároltuk 4 °C-on amíg a lencsét ki nem vettük. Miután a corneát scleragallérral együtt eltávolítottuk, a lencsét óvatosan kiemeltük, majd az elülső és hátsó lencsetokot leválasztottuk a lencséről és hideg fiziológiás sóoldatban tároltuk. Különösen ügyeltünk a lencsehám épségének megőrzésére. A lencséből kriosztátban 60 µm vastag metszeteket vágunk anteroposterior irányban. A lencsemetszetek és a lencsetokok vastagságát megmértük egy Olympus BX50 mikroszkóp segítségével és a lencsehám épségét ellenőriztük (Olympus,

rétegei, NU: mag rétegei, CXP:

hátsó kéreg rétegei

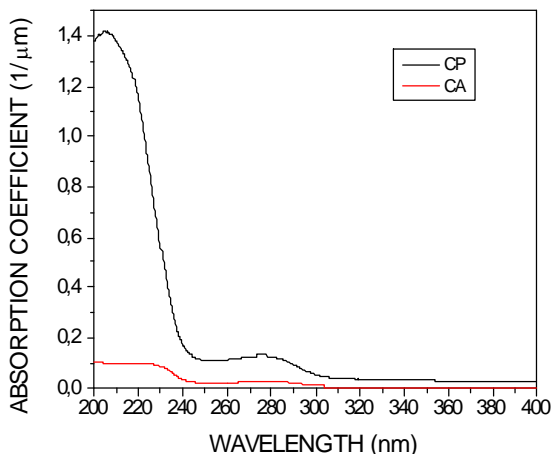


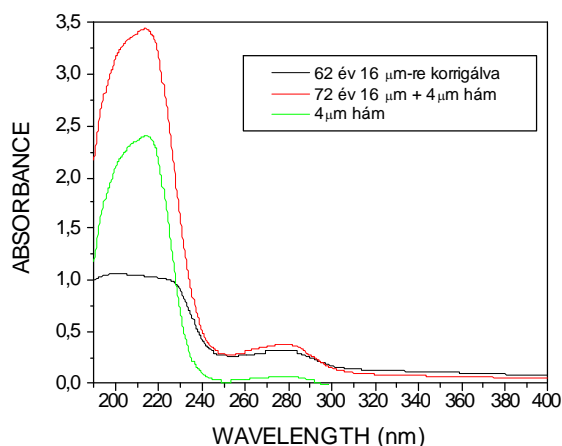
2. ábra. Az 1. képen látható rétegek együtthatóinak átlaga

A legkisebb abszorpciós együtthatója a lencse legelső rétegének volt, majd ez az érték fokozatosan emelkedett a hátsó kéreg felé haladva.

A következőkben a lencsetokok abszorbanáciáját vizsgáltuk. A hátsó lencsetok abszorbanáciája nem változott lényegesen a korról, ez a viszonylag állandó vastagságnak tudható be (5-6 mikrométer). Az elülső lencsetok abszorbanáciáját a tok és a ráfekvő lencsehám határozza meg. A tok vastagsága az idővel arányosan nő, ezért abszorbanáciája is változik. Az 3. ábrán a hátsó és elülső tokok jellemzően különböző együtthatóit mutatjuk be. A hám

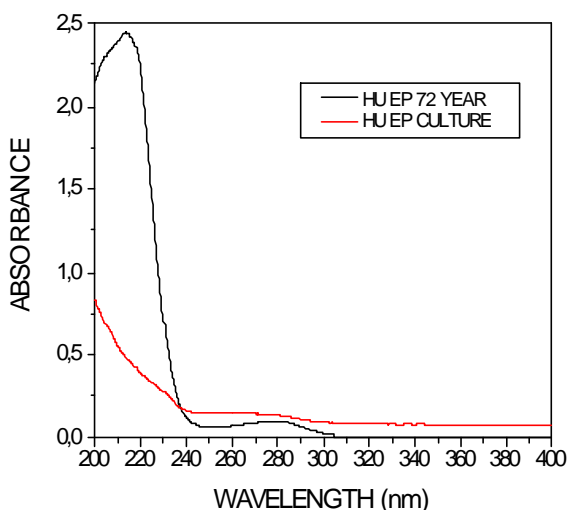
abszorbanáciájának meghatározására két módszert alkalmaztunk. Az egyik módszer szerint meghatároztuk azonos tokvastagságú hámos és hámmentes elülső tokok abszorbanáciáját, majd a hámmentes értéket kivonva kiszámolhattuk a hámra vonatkozó abszorbanáciát is (4. ábra). A másik módszer szerint az elülső lencsetok



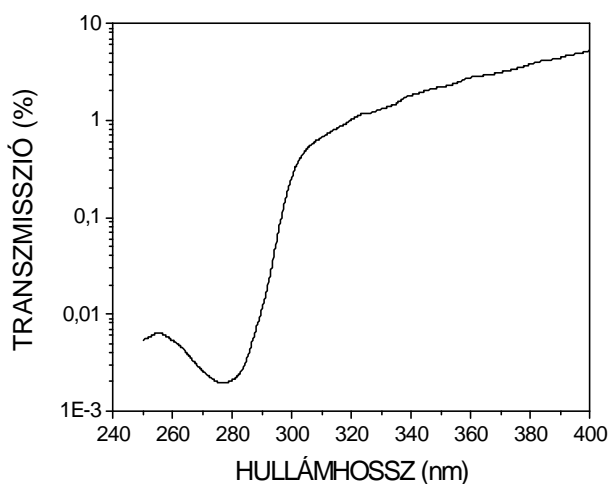


hámját tenyésztettük és a tenyésztett egyrétegű hámok abszorbanáciáját mértük meg (5. ábra).

3. ábra. Elülső (CA) és hátsó (CP) lencsetokok abszorpciós együtthatói.



4. ábra. Hámos (piros vonal) és hám nélküli (fekete vonal) elülső lencsetokok abszorbanáciája. A zöld vonal a hám kiszámított önálló abszorbanáciáját mutatja. Látható, hogy a tok hámja a 240 nm alatti tartományban változtatja meg jelentősebben a tok abszorbanáciáját.

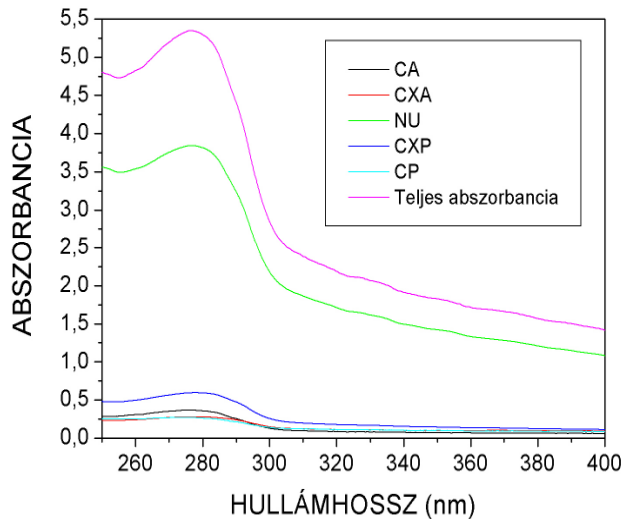


5. ábra. Intact lencsehám kiszámított (fekete vonal) és tenyésztett lencsehám valós mért abszorbanáciája. A tenyésztett hám abszorbanáciája lényegesen csak a 230 nm alatti tartományban tér el a lencsehám kiszámolt értékeitől.

A rendelkezésre álló adatokból

kiszámítottuk a lencsék transzmisszióját (6. ábra) és a különböző lencserészek (elülső tok,

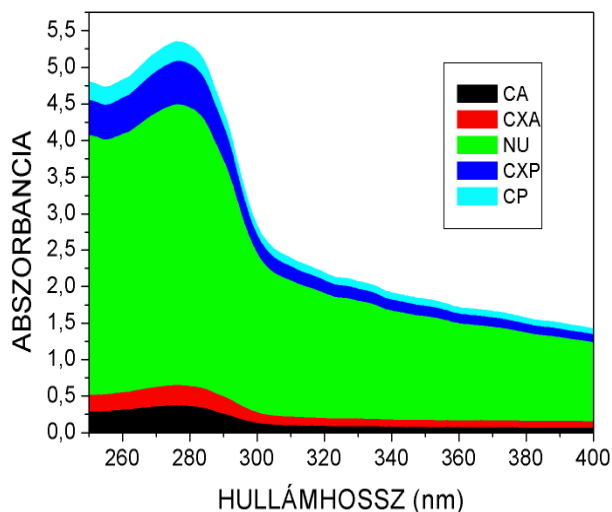
elülső kéreg, nucleus, hátsó kéreg, hátsó tok) abszorbanáciáját a lencse rendelkezésre álló adataiból (7. ábra).



6. ábra. A teljes lencse számított transzmissziója (logaritmikusan görbe). Gyakorlatilag a teljes UV tartományban minden UV sugárzást elnyel a lencse. Mivel a lencse teljes vastagsága meghatározható és irodalmi adatokból ismerjük a lencse részeinek arányos vasatgságát,

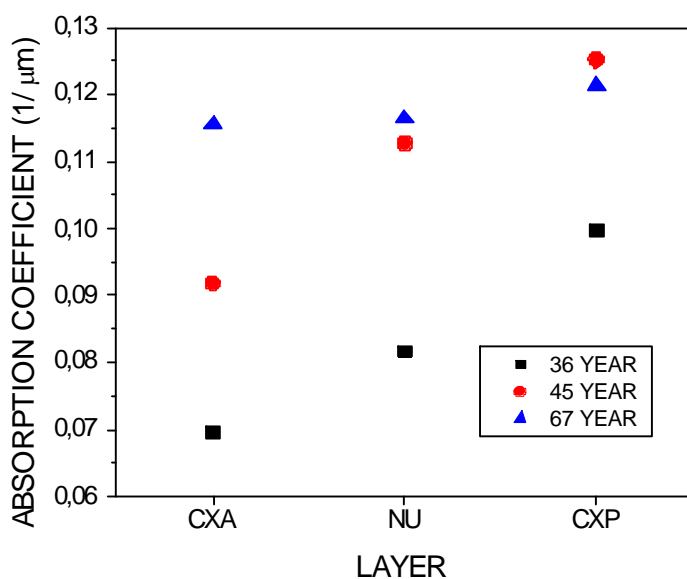
megközelítően ki tudjuk számolni az egyes részek abszorbanáciájának részarányát is a teljes lencse abszorbanáciájában (8.ábra).

7. ábra. A lencse (lencsetokokkal együtt számított) teljes abszorbanáciája és az egyes részek abszorbanáciája. Látható, hogy a teljes abszorbancia zömét a nucleus adja, de jelentős a lencsetokok abszorbanáciája is a kéregéhez képest. (61 éves lencse)



8. ábra. A szemlencse részeinek és a lencsetokok abszorbanáciája a teljes abszorbanáciából az anatómiai felépítés sorrendjében. (61 éves lencse)

A továbbiakban megmértük több, különböző korú lencse rétegeinek abszorbanciáját és abszorpciós együtthatóit, és azt találtuk, hogy a lencsék adott rétegei (és azoknak átlagolt értékei) a korról arányosan növekvő abszorbanciát mutatnak. Ezzel együtt természetesen az abszorptios együtthatók is emelkednek. Ezeket a változásokat a 9. ábra mutatja, ahol 3 különböző életkorú lencsét hasonlítottunk össze. A rendelkezésre álló legnagyobb mintaszám a 60-75 éves korcsoportból származik, itt szignifikáns eltérést nem találtunk a csoporton belül.



9. ábra. Különböző korú lencsék abszorpciós együtthatóinak 280 nm-en megadott értékei.

Megfigyelhető az együtthatók korról történő növekedése is.

Vizsgálataink a szemlencse és a lencsetokok UB abszorbanciájára irányultak a 240 és 400 nm közötti hullámhossz tartományban. Eredményeink szerint a humán szemlencsében anteroposterior irányban fokozatosan növekszik az abszorpciós együttható, így a nem a lencse anatómiai szerkezete okozza a lencse különböző részeinek eltérő UV abszorbanciáját.

Ugyanakkor a lencse minden részének nő az UV elnyelő képessége a korról. A korfüggő változás oka a különböző UV elnyelő chromophor molekulák felszaporodása lehet a lencsében a kor előrehaladtával. Bár ezek a lencsében felszaporodó chromophor molekulák

az áteső fény egy részét is kiszűrik, mégis jelentős védelmet nyújtanak a szem optikai károsodásával szemben. Feltételezhető, hogy a lencse képes kiszűrni szinte az összes UV-B és UV-C sugárzást mely még átjut a corneán. Korábbi vizsgálataink szerint a cornea szűr leghatékonyabban az UV-C tartományban, jelen eredményeink pedig megerősítik, hogy a lencse hatékony védelmet nyújt az UV-B és UV-C tartományban is. A lencsetokok UV szűrésben játszott szerepét korábban nem tartották jelentősnek. Bár mind az elülső, mind a hátsó tok igen vékony képlet, vizsgálataink szerint az elülső tok vastagsága és hámborítása, a hátsó tok pedig viszonylagosan magasabb abszorpciós együtthatója révén játszhat jelentősebb szerepet az UV sugárzás szűrésében.

A fentiek eredményeket további 2 részletes közleményben kívánjuk tárgyalni, a kéziratokat jelentős nemzetközi szaklapokban szeretnénk közzé tenni. Ezért kérem az OTKA Bizottságot, hogy a zárójelentés elbírálásánál vegye figyelembe a később közzé kerülő cikkeket is, melyeket megjelenésük után az OTKA Irodának megküldök.