

UNIVERSITATEA "LUCIAN BLAGA" SIBIU
FACULTATEA DE MEDICINĂ "VICTOR PAPILIAN"

**Modificări induse pe suprafața oculară de lentilele de contact
din silicon-hidrogel**

Teză pentru obținerea titlului științific de doctor în medicină

Rezumat

Conducător științific:

PROF. UNIV. DR. ADRIANA STĂNILĂ

Doctorand:

IONUȚ COSTACHE

SIBIU 2013

Introducere	4
A. Partea Generală	6
I. Anatomia suprafeței oculare	6
1. Corneea	7
1.1. Embriologia corneei.....	8
1.2. Anatomia corneei.....	8
1.3. Vascularizația corneei.....	14
1.4. Inervația corneei	14
1.5. Nutriția corneei	15
2. Conjunctiva	17
3. Limbul sclero-cornean.....	20
4. Sclera	21
5. Sistemul lacrimal	21
6. Filmul lacrimal	23
7. Pleoapele	26
II. Fiziologia suprafeței oculare în relație cu lentilele de contact	27
1. Consecințele purtării lentilelor de contact asupra barierei epiteliale și filmului lacrimal	27
2. Portul lentilelor de contact și bariera anti-infecțioasă	29
3. Consecințele purtării lentilelor de contact asupra barierei endoteliale	29
4. Portul lentilelor de contact și cicatrizarea corneană	30
III. Lentilele de contact din silicon-hidrogel	33
1. Introducere	33
2. Istoric	33
3. Tipuri de lentile de contact din silicon-hidrogel	34
4. Selecția și adaptarea lentilelor de contact din silicon-hidrogel.....	36

5. Complicațiile lentilelor de contact din silicon-hidrogel	37
B. Partea Specială	39
1. Scopul lucrării	40
2. Material și metodă	41
2.1. Selecția Pacienților	41
2.2. Metode de investigare	42
Anamneza	42
Chestionarul	42
Examinarea oftalmologică	46
Urmărirea pacienților	51
2.3. Tipurile de lentile de contact din silicon-hidrogel întâlnite în studiu	53
3. Rezultate.....	58
3.1. Confortul și vederea cu lentilele din silicon-hidrogel	62
3.2 Modificări de curbură și grosime ale corneei.....	65
3.3 Evaluarea filmului lacrimal și a hiperemiei conjunctivale	67
3.4 Evaluarea complicațiilor mecanice.....	72
3.5 Discuții privind lentilele de contact din silicon-hidrogel și suprafața oculară.....	80
4. Concluzii.....	94
5. Propuneri	97
Ghid pentru practica medicală privind adaptarea cu succes a lentilelor din silicon-hidrogel	97
Propunere de standarde privind purtarea cu succes a lentilelor din silicon-hidrogel	102
Anexa 1 - Protocol de examinare inițială a pacientului	104
Anexa 2 - Protocol de re-examinare a pacientului.....	107
III. Bibliografie	109

Lentilele de contact s-au dezvoltat de mai bine de o sută de ani și progresele realizate în domeniul contactologiei sunt spectaculoase. Evoluția cunoștințelor în domeniul fiziologiei corneene și a suprafeței oculare a condus în paralel la progrese considerabile cu privire la lentilele de contact, permițând distribuirea acestui mijloc de corecție optică și terapeutică într-o populație largă și de toate vârstele.

Apariția lentilelor de contact moi în anii '70, a fost una dintre cele mai semnificative descoperiri ale ultimului secol, un domeniu foarte vast care include la momentul actual peste 140 milioane de purtători în toată lumea.

La începutul anilor '80 cercetătorii au început folosirea unor materiale mai subțiri la fabricarea lentilelor de contact, cu un conținut mare de apă, pentru a crește transmisibilitatea oxigenului și gradul de permeabilitate, în scopul îmbunătățirii răspunsului fiziologic al corneei. Tot atunci s-a stabilit necesarul oxigen la nivel cornean și minimul de oxigen pe care trebuie să îl asigure o lentilă de contact în purtarea de zi și respectiv de noapte pentru a elimina edemul cornean.

După toate acestea a mai fost nevoie de încă o decadă pentru ca industria de profil și colaboratorii să dezvolte prima lentilă de contact moale cu un grad mare de permeabilitate pentru oxigen. Această realizare a fost aproape magică deoarece cercetătorii s-au zbatut ani de zile să găsească o cale pentru a încorpora elastomerul de silicon în polimerul hidrogel.

Primul raport asupra beneficiilor fiziologice ale lentilelor de contact din silicon-hidrogel a fost prezentat în 1995 la întâlnirea ARVO - Association for Research and Vision in Ophthalmology și după încă 3 ani au apărut primele lentile din silicon-hidrogel.

Adaptarea lentilelor de contact și educarea purtătorilor nu se pot realiza doar cu ajutorul cunoștințelor medicale, deoarece este nevoie și de o atentă selecționare a purtătorilor, urmată de recomandări adecvate cu privire la tipul de lentile de contact, soluțiile de întreținere, modalitatea de purtare și înlocuire și totodată prevenirea și depistarea precoce a eventualelor complicații.

Prescriptorilor le revine sarcina de a recomanda lentile de contact ținând cont de toți factorii implicați, să încerce să dezvolte cu precauție indicațiile de corecție optică și terapeutice ale lentilelor de contact moi, cu precădere din silicon-hidrogel și să le evalueze critic performanțele clinice, pentru a valida utilitatea lor în folosul purtătorului.

S-au efectuat numeroase studii până la momentul actual pentru a determina efectul lentilelor de contact asupra corneei și segmentului anterior. Datorită potențialului risc de complicații serioase ducând până la pierderea vederii, cercetările s-au focusat pe infecțiile corneene, în mod particular

legate de portul extins, care au fost asociate cu un grad mai mare de risc pentru keratita microbiană. Purtarea pe timp de zi rămâne modalitatea principală de purtare a lentilelor de contact din hidrogel și chiar silicon-hidrogel, cu permeabilitate mare pentru oxigen, chiar dacă acestea din urmă au fost introduse inițial pentru portul extins.

Chiar dacă afectarea corneei, alta decât keratita microbiană, nu atentează la pierderea vederii, situațiile respective pot determina disconfort și nemulțumire din partea purtătorului, lucru care conduce în final la abandonarea purtării. Lentilele din silicon-hidrogel au fost asociate cu leziuni epiteliale superioare arcuate (SEALs) , conjunctivita papilară indusă de lentilele de contact CLPC, și alte complicații mecanice.

Recent, Jones et al a pus problema stainingului cornean rezultat în urma utilizării lentilelor de contact din silicon-hidrogel în combinație cu diverse soluții de întreținere și a sugerat o asociere între acest fenomen și inflamația corneei și respectiv reducerea confortului la purtare.

Succesul în adaptarea lentilelor de contact este în zilele noastre, de multe ori judecat prin prisma pacientului și gradul acestuia de adaptare și mai puțin prin obținerea unor performanțe satisfăcătoare bazate pe criterii specifice, mai ales că oftalmologii au acum la dispoziție lentile de contact realizate din materiale mai sofisticate, cu design îmbunătățit, pentru corecția tuturor viciilor de refracție.

Încă din 1971, s-a încercat definirea unor standarde pentru purtarea cu succes a lentilelor de contact din PMMA, criterii care includeau perioada de purtare, confortul, vederea, modificări ale corneei, aspectul purtătorului.

Pe parcursul acestui studiu mi-am propus să analizez modul în care interacționează lentilele de contact din silicon-hidrogel cu suprafața oculară și să evidențiez modificările apărute pe parcursul purtării, în raport cu diversele tipuri de lentile utilizate, soluțiile de întreținere și modalitatea de purtare și înlocuire.

De asemenea mi-am propus să realizez un set de criterii de evaluare a purtării lentilelor de contact din silicon-hidrogel și a purtătorilor și de a face o comparație între performanțele diferitelor lentile disponibile și am încercat să revizuiesc standardele de succes cunoscute până în prezent și să trasez câteva criterii pentru prescriptori în vederea comparării performanțelor clinice ale lentilelor de contact din silicon-hidrogel utilizate în port de zi și port extins.

Lucrarea de față are la bază un studiu prospectiv, observațional realizat în cadrul Spitalului Clinic Județean de Urgență Sibiu - Centrul de Cercetare a Suprafeței Oculare și respectiv a

Cabinetului de optică medicală Ofta Center Braşov, în perioada septembrie 2011 – octombrie 2012.

Din totalul pacienţilor ce s-au prezentat în cele două servicii de oftalmologie în perioada menţionată am selectat un număr de 86 de pacienţi adaptaţi cu lentile din silicon-hidrogel. Toti pacienţii selecţionaţi au fost informaţi despre includerea în studiu, li s-a explicat caracterul neinvaziv al metodelor folosite şi s-a obţinut acordul lor de participare conform Declaraţiei de la Helsinki privind studiile cu subiecţi umani.

Criteriile de includere în studiu au fost următoarele:

- vârsta peste 18 ani, deoarece toţi participanţii au semnat un consimţământ informat prin care şi-au dat acordul să participe la studiu şi să respecte protocolul de studiu
- purtători de lentile de contact la momentul începerii studiului, dar cu o pauză de purtare de minim 2 săptămâni înaintea începerii studiului
- absenţa semnelor oculare sau sistemice care să contraindica purtarea lentilelor de contact

Criteriile de excludere au fost - pacienţii cu:

- infecţie sau inflamaţie corneană activă
- inflamaţie acută sau subacută, sau infecţie la nivelul camerei anterioare
- orice traumatism sau afecţiune oculară
- orice tulburări la nivelul corneei, conjunctivei sau pleoapelor care ar fi putut afecta purtarea lentilelor de contact
- afecţiuni sistemice sau folosirea unei medicaţii care ar fi putut afecta suprafaţa oculară
- sarcina
- operaţi prin chirurgie refractivă
- Examinarea oftalmologică obiectivă a fost întotdeauna precedată de o anamneză ţintită a purtătorului, pentru obţinerea informaţiilor cu privire la particularităţile acestuia în relaţie cu lentilele de contact: determinarea posibilelor contraindicaţii, analiza riscurilor versus beneficii şi trecerea în revistă a măsurilor privind aplicarea/scoaterea lentilelor, îngrijirea lor şi perioada de purtare şi înlocuire.

- Toți pacienții au completat la începutul și la finalul studiului un chestionar de evaluare a cunoștințelor și obiceiurilor legate de lentilele de contact și îngrijirea acestora și respectiv performanțele lentilelor purtate.

Chestionarul de evaluare a purtătorilor a cuprins 21 de întrebări și a fost realizat în colaborare cu Centrul de Cercetare a Suprafeței Oculare de la Sibiu și s-a compus din 3 părți: prima parte - primele 6 întrebări au fost folosite pentru identificarea caracteristicilor participanților la studiu și a istoricului cu lentile de contact (inclusiv evaluarea cunoștințelor acestora cu privire la tipul de lentilă și soluție utilizate); a doua parte a chestionarului - următoarele 9 întrebări au urmărit evaluarea subiectivă a experienței purtătorului cu lentilele de contact (confort, vedere, simptome de ochi uscat, roșeața ochilor); ultima parte a chestionarului - 5 întrebări, au evaluat portul extins în raport cu confortul lentilelor de contact.

Protocolul inițial de examinare a inclus: refracție, keratometrie, acuitate vizuală cu și fără corecție, examinare biomicroscopică a lentilei de contact, filmului lacrimal, pleoapelor și genelor, conjunctivei, limbului și corneei. Acuitatea vizuală depinde în mare măsură și de calitatea filmului lacrimal.

Etapele examenului oftalmologic:

- Determinarea acuității vizuale cu și fără corecție folosind optotipul Snellen, determinarea viciilor de refracție.
- Keratometria s-a realizat cu autorefracto-keratometrul Huvitz MRK-3100P
- Pahimetria s-a realizat cu Visante OCT 3.0 de la Carl Zeiss, tomograf în coerență optică pentru evaluarea polului anterior
- Evaluarea adaptării lentilelor de contact și biomicroscopia polului anterior s-a realizat cu biomicroscop Topcon SL-D2, cu cameră foto-video atașată DC-1. Am analizat aspectul pleoapelor, al conjunctivei, corneei și camerei anterioare. Pentru evaluarea modificărilor la nivelul suprafeței oculare în relație cu lentilele de contact am folosit scala CCLRU.
- Evaluarea Non-invasive tear film break-up time NITBUT s-a realizat cu Keratograph V de la Oculus; Mirele keratografului au fost focalizate pe fiecare ochi în parte, pacientul a fost rugat să clipească și apoi să încerce să nu mai clipească un interval de timp. Soft-ul keratografului a înregistrat momentul pronirii testului și până la apariția primeleor distorsiuni. Valoarea NITBUT am considerat-o ca fiind media a trei măsurători consecutive.

Orice modificare a suprafeței oculare, variație a parametrilor urmăriți inclusiv cei conform scalei de evaluare CCLRU, a fost înregistrată și stadializată pentru a fi inclusă în studiu.

Lentilele de contact folosite au fost dintre cele disponibile în acest moment în România, cu purtare zilnică până la 14 respectiv 30 zile și extinsă (7 zile) sau continuă (30 zile), din silicon - hidrogel:

- Lotrafilcon A – cu purtare de până la 30 zile . RC 8,4 și 8,6 mm, diametru 13,8 mm.
- Balafilcon A - cu purtare de până la 30 zile. RC 8,6 mm, diametru 14 mm
- Senofilcon A - cu purtare de până la 14 zile RC 8,4 diametru 14 mm

În prima parte a studiului am analizat răspunsurile la chestionar a celor 86 de pacienți purtători de lentile de contact din silicon-hidrogel.

Pentru analiza asocierilor dintre diferitele perechi de variabile am folosit corelația neparametrică Spearman. Valoarea $p < 0,05$ indică o asociere semnificativă statistic. Statistică descriptivă (valoarea medie, abaterea standard / mediana, intervalul intercuartilic) a fost utilizată pentru prezentarea caracteristicilor demografice ale lotului studiat și pentru prezentarea rezultatelor obținute: keratometria, pahimetria, NIBUT și staining-ul cornean la fluoresceină.

În a doua parte am analizat și prezentat incidenta modificărilor de suprafață oculară aparute pe parcursul studiului și am reevaluat răspunsurile la chestionar cu privire la confort și vedere.

Pacienții au avut vârste cuprinse între 18 și 56 de ani. Vârsta medie a pacienților a fost de $33,4 \pm 11,9$ ani. Din totalul de 86 de pacienți înrolați în studiu, 75 au fost femei, reprezentând 87% din total, iar marea majoritate au purtat lentile de contact de câțiva ani, media de purtare fiind de cel puțin 5 ani la peste 50% dintre participanți.

În cadrul studiului, confortul subiectiv a fost evaluat la finalul studiului, printr-o serie de întrebări care au vizat confortul global al lentilelor de contact, confortul la sfârșitul zilei, calitatea vederii cu lentilele de contact și vederea la sfârșitul zilei. Majoritatea purtătorilor utilizează lentilele de contact aproape continuu, mai mult de 5 zile pe săptămână în peste 63% din cazuri, iar confortul global subiectiv și vederea cu lentile de contact, evaluate la sfârșitul perioadei de purtare a fost foarte bune sau excelente.

Comparativ între femei și bărbați nu s-a constata o diferență semnificativă statistic, pe de-o parte cu privire la confort, cu un $p=0,97$ și cu privire la vedere cu un $p=0,90$.

Evaluarea subiectivă a confortului per global a fost semnificativ mai bună comparativ cu cea la sfârșitul zilei și respectiv la sfârșitul perioadei de purtare a lentilelor. ($p < 0,01$) Evaluarea vederii cu lentilele de contact a fost semnificativ mai bună de asemenea global și la sfârșitul zilei comparativ cu vederea la sfârșitul perioadei de purtare.

Pentru a caracteriza eventualele modificări morfologice corneene, în cadrul studiului am evaluat la 2 săptămâni, 1 lună și 3 luni variațiile keratometriei și a pahimetriei, prin media valorilor raportându-le la momentul inițial; pentru analiza asocierilor dintre diferitele perechi de variabile am folosit corelația neparametrică Spearman, valoarea $p < 0,05$ indicând o asociere semnificativă statistic. Valorile obținute arată o stabilitate a keratometriei pe parcursul celor 3 luni de purtare a lentilelor din silicon-hidrogel. La o lună de zile, față de valoarea inițială am observat o modificare a keratometriei medii față de valoarea inițială (7,68 la 7,73) semnificativă statistic ($p < 0,05$) dar ne semnificativă clinic, deoarece la 3 luni valorile au revenit în limita celor inițiale.

La fel ca și în literatura de specialitate, nu am găsit corelații semnificative între grosimea corneei evaluată la sfârșitul celor 3 luni de purtare între cele 3 grupuri de utilizatori de lentile de contact din silicon-hidrogel. Studiile efectuate de Myrowitz E.H. cu privire la relația dintre purtarea pe termen lung a lentilelor de contact și grosimea corneei au arătat faptul că purtarea lentilelor de contact rigide este asociată cu o reducere a grosimii central medii corneene dar la purtătorii de lentile de contact moi nu a existat o variație semnificativă a grosimii corneene comparată cu un lot de nepurtători de lentile de contact.

În cadrul chestionarului aplicat participanților la studiu, evaluarea subiectivă relevă faptul că doar 16% dintre purtători nu prezintă senzație de disconfort la purtare și 78% dintre ei prezintă disconfort rar și foarte rar. Rata de secreție a filmului lacrimal și stabilitatea acestuia, legate în special de faza apoasă și timpul de rupere al filmului lacrimal TBUT, sunt mai reduse la purtătorii de lentile de contact. Scăderea volumului filmului lacrimal este implicată în senzația de disconfort și intoleranță la purtare. Evaporarea este influențată de statusul stratului lipidic. S-a arătat că evaporarea crește la purtătorii de lentile de contact. Timpul de rupere al filmului lacrimal neinvaziv NI-BUT, poate varia în timp de la foarte slab $< 10s$ la foarte bun $> 30s$. Purtătorii de lentile de contact care acuză disconfort la purtare pot avea un NI-BUT în intervalul 3-10s, valori similare cu cele întâlnite la pacienții cu forme moderate de kerato-conjunctivită Sicca. În majoritatea studiilor, filmul lacrimal se rupe între 2-3 secunde pe suprafața unei lentile

de contact rigide și 5-6 secunde pe suprafața unei lentile de contact moi. Young și Efron au arătat că TBUT apare între 3-10s pe suprafața lentilelor din hidrogel.

În cadrul studiului nostru am obținut o valoare medie de 8,04s la purtătorii de lentile de contact din silicon-hidrogel, NI-BUT evaluat la sfârșitul studiului, fără să gasesc o variație semnificativ statistic față de valoarea inițială a NI-BUT la începerea studiului.

Folosind scala CCLRU, am evaluat hiperemia conjunctivală la ambii ochi, la finalul studiului, în regiunile nazal, temporal, superior și inferior și am făcut media socrurilor obținute pentru a obține un scor global de hiperemie a conjunctivei. Prin analiza statistică a mediilor rezultate privind hiperemia conjunctivală, am obținut o variație semnificativ statistică între valoarea inițială, la începutul studiului și gradul de hiperemie evaluat la o lună de purtare. ($p=0.005$)

Deși au existat variații ale NI-BUT pe parcursul studiului, acestea nu au fost semnificative statistic. Valoarea NI-BUT a scăzut cu 0,92s și cu 1,6s la 2 săptămâni și o lună de la începerea studiului, la două luni această valoare a revenit și a crescut cu 1,48s. După 3 luni de purtare, diferența între valorii medii inițiale și finale a fost de 2,88 s., ne semnificativă statistic ($p>0.05$).

Staining-ul cornean a fost evaluat imediat după scoaterea lentilei de contact la finalul celor 3 luni de studiu. Benzile de fluoresceină au fost aplicate după o prealabilă umectare cu soluție salină, la nivelul conjunctivei bulbare inferioare. Evaluarea s-a făcut la biomicroscop, folosind filtrul albastru-cobalt.

Gradarea staining-ului cornean s-a făcut utilizând scala CCLRU, pe care însă am modificat-o prin adăugarea de jumătăți de unitate (0,5), pentru a-i crește sensibilitatea. Am realizat un scor global al stainingului cornean și totodată am analizat separat pentru 5 zone stainingul cornean: superior, inferior, nazal, temporal și central.

În ceea ce privește valorile staining-ului global cornean la fluoresceină, acestea s-au încadrat între 0 și 3 pentru amândoi ochii, cu o medie și deviație standard de $0,50 \pm 0,53$. Distribuția stainingului global a înclinat către 0, dar totuși 30% dintre participanți au prezentat un staining cornean ≥ 1 .

Purtătorii cu un staining cornean ≥ 1 , au fost totuși asimptomatici, în cadrul studiului neavând nici un participant cu inflamație sau infecție oculară pe parcursul celor 3 luni de evaluare. Se știe și faptul că fluoresceina poate distruge celulele epiteliale normale, tocmai de aceea acest rezultat întărește ideea de evaluare periodică a stainingului cornean pentru a preveni posibilele inflamații/infecții ce apar în situația unui epitelii indemn.

Prin testul de analiză a variațiilor, am comparat suma gradului de staining pentru cei doi ochi în cele 5 zone și am găsit o diferență semnificativă statistic între ele ($p=0,0001$). Astfel, am găsit că zonele superioară și inferioară au avut un grad diferit de staining față de zonele centrală, temporală și nazală.

Rezultatele acestui studiu se corelează cu rezultatele din alte studii care au arătat că regiunile superioară și inferioară ale corneei captează mai multă fluoresceină decât celelalte, în diferite condiții. Korb și Korb au definit atunci stainingul cornean din zona superioară ca și “staining al marginii palpebrale” sugerând faptul că forțele de închidere ale pleoapei superioare cauzează o deficiență a filmului lacrimal în acea zonă, ducând la apariția acestui staining. Ei au definit de asemenea termenul de “staining al închiderii pleoapei” pentru stainingul din regiunea inferioară, asociindul cu clipitul parțial și uscăciunea din regiunea inferioară a corneei. Guillon et al. a sugerat că o creștere a stainingului cornean inferior se poate asocia cu o linie de instabilitate a filmului lacrimal observată la nivelul marginii pleoapei inferioare.

Toate lentilele de contact din silicon-hidrogel afectează suprafața oculară; homeostazia corneană este încetinită, apar interacțiuni fine între suprafața oculară și materialul lentilei de contact, iar structura filmului lacrimal și fiziologia acestuia sunt alterate. Multe dintre aceste efecte sunt amplificate de purtarea pe timpul nopții, atunci când ochiul se află într-un status pro-inflamator, este mai sensibil la hipoxia indusă de către lentila de contact și are o interacțiune mai strânsă cu conjunctiva palpebrală, dar sunt complet reversibile la trezire, în absența unei situații patologice.

Lentilele din silicon-hidrogel combină beneficiile lentilelor moi din hidrogel cu o mare transmisibilitate a oxigenului, oferindu-le purtătorilor o mai mare flexibilitate în purtare și un timp de purtare mai îndelungat, cu beneficii clinice remarcabile.

Multe dintre lentilele disponibile astăzi, după cum am văzut și în cadrul studiului, asigură un flux optim de oxigen pentru a elimina stress-ul hipoxic și au un efect semnificativ mai mic asupra homeostaziei corneene. Cu toate acestea, purtarea extinsă a lentilelor din silicon-hidrogel poate avea un potențial de afectare ireversibilă a corneei, în special la acei purtători cu un necesar de oxigen mai mare decât media și la cei cu erori refractive mari, care sunt adaptați cu lentile mai groase și implicit cu o transmisibilitate a oxigenului mai scăzută.

Efectul pe termen scurt al lentilelor din silicon-hidrogel asupra filmului lacrimal sunt ne semnificative, dar trebuie să ținem cont de orice variații individuale. Studiile viitoare mai ample vor trebui să evalueze impactul lentilelor din silicon-hidrogel asupra filmului lacrimal, pe perioade mai lungi de timp și să elucideze diferențele individuale care influențează succesul în adaptare și purtare.

În cadrul chestionarului aplicat participanților la studiu, evaluarea subiectivă a relevat faptul că o mare parte dintre purtătorii de lentile de contact, chiar și din silicon-hidrogel, prezintă un anumit grad de disconfort la purtare (doar 16% dintre purtători nu prezintă senzație de disconfort la purtare și 78% dintre ei prezintă disconfort rar și foarte rar). Rata de secreție a filmului lacrimal și stabilitatea acestuia, legate în special de faza apoasă și timpul de rupere al filmului lacrimal TBUT, sunt mai reduse la purtătorii de lentile de contact și această scădere a volumului filmului lacrimal este implicată în senzația de disconfort și intoleranță la purtare.

În cadrul studiului nostru am obținut o valoare medie de 8,04s la purtătorii de lentile de contact din silicon-hidrogel, NI-BUT evaluat la sfârșitul studiului, față de valoarea inițială de 11,04s, nu am găsit o variație semnificativă statistic față de valoarea inițială a NI-BUT la începerea studiului.

Provocarea majoră în domeniul contactologiei o reprezintă realizarea unei lentile de contact care să interacționeze cu suprafața oculară cu biocompatibilitatea unei corneei sănătoase. Din observațiile acestui studiu reiese faptul că lentilele actuale din silicon-hidrogel dacă sunt corect adaptate, pacienții sunt selectați corespunzător și sunt complianți regimului de purtare, înlocuire și îngrijire, obținem un grad mare de adaptare și tolerare a acestui mijloc de corecție optică și mijloc terapeutic totodată.

La fel ca și în literatura de specialitate, nu am găsit corelații semnificative între grosimea corneei evaluată la sfârșitul celor 3 luni de purtare între cele 3 grupuri de utilizatori de lentile de contact din silicon-hidrogel.

De remarcat a fost gradul de hiperemie conjunctivală care, prin analiza statistică a mediilor rezultate privind hiperemia conjunctivală, am obținut o variație semnificativ statistică între valoarea inițială, la începutul studiului și gradul de hiperemie evaluat la o lună de purtare.

Pentru a îmbunătăți biocompatibilitatea acestor materiale cu suprafața oculară, trebuie să înțelegem mai bine factorii legați de lentila de contact și care contribuie la răspunsul inflamator și infecțios.

Pe parcursul studiului nu am avut nici un caz de infecție oculară. Tendința purtătorilor este de a folosi în mod extins aceste lentile și s-a confirmat faptul că hipoxia joacă un rol minor în apariția infecțiilor oculare și a infiltratelor corneene, precum ulcerul periferic indus de lentilele de contact, implicația majoră având-o selectarea pacienților pentru această modalitate de purtare și adaptarea corespunzătoare.

Sunt necesare noi strategii pentru a limita reacțiile adverse determinate de retenția prelungită a micro-organismelor la nivelul suprafeței oculare, acestea putând include chiar încorporarea de agenți antimicrobieni la nivelul suprafeței sau în structura lentilei.

Nici soluțiile de întreținere nu sunt de lăsat de-o parte, interesul fiind în creștere în privința compatibilității între diversele sisteme de întreținere disponibile și noile materiale din silicon-hidrogel, acest moment fiind de fapt o oportunitate pentru dezvoltarea unei soluții care să îmbunătățească filmul lacrimal de pe lentila de contact.

Modulul mai mare al lentilelor din silicon-hidrogel comparativ cu al celor din hidrogel, poate să ducă la apariția unor noi design-uri care să moduleze schimbul lacrimilor și să reducă interacțiunea mecanică dintre lentilă și suprafața oculară.

Cu toate aceste îmbunătățiri în ceea ce privește suprafața și materialul lentilelor din silicon-hidrogel, trendul la momentul actual este către lentilele din silicon-hidrogel de unică folosință, care se doresc a reduce sau chiar elimina problemele rămase încă în discuție la lentilele din silicon-hidrogel - keratita microbiană, disconfortul și uscăciunea oculară.

Noi provocări și perspective au apărut în urma progreselor înregistrate în performanțele lentilelor de contact prin evitarea hipoxiei. Lentilele din silicon-hidrogel au început deja să fie utilizate pentru cultivare și transplantare de celule stem în cazurile de decompensare epitelială și se studiază variante speciale de lentile de contact pentru oftalmologie (folosite ca rezervor medicamentos cu eliberare prelungită sau ca suport pentru microcipuri, destinate nevăzătorilor) și pentru alte domenii medicale (senzor pentru monitorizarea glicemiei și a altor parametri biologici), de aceea se recomandă instruirea permanentă a practicienilor cu privire la ultimele apariții în domeniu.

Se studiază în prezent și variante tehnice de evitare a complicațiilor infecțioase (inhibarea aderenței microbiene, sterilizare prin argint) care să permită folosirea lor pe scară largă, cu cât mai puține riscuri.

De la introducerea materialului silicon-hidrogel, utilizarea lentilelor de contact ajută la lărgirea posibilităților terapeutice și îmbunătățirea calității vieții pacienților de toate vârstele, de aceea studierea efectelor clinice ale noilor produse va trebui să continue permanent.

Anexa 1 - Protocol de examinare inițială a pacientului

Foia nr:

Data:

EXAMINAREA PACIENTULUI CU LENTILE DE CONTACT

Nume:.....

Data nasterii:.....

Sex: M F

Adresa:

Nr.telefon/E-mail:.....

ISTORICUL PACIENTULUI

Purtati lentile de contact?

- da
- nu
- da, dar acum nu mai port

(motivul pentru care nu mai purtati lentile de contact:)

.....

ISTORIC MEDICAL

Alergii	Sinuzita	Ochi uscati	Diabet	Sarcina	Dezechilibru tiroidian

MEDICATIE FOLOSITA

Diuretic	Antihistaminic	Contraceptive	Tranchilizante	Altele (specificati)

EXAMEN OCULAR FARA LENTILE

A.V. necorectata

OD

OS

AO

Refractie sfero-cilindrica si A.V. / Keratometrie

OD			
OS			

	K1	K2@
OD		
OS		

Topografie: da nu

Numar/data.....

Pachimetrie OD OS

NI-BUT

OD			
OS			

Observatii:

.....

EXAMEN OCULAR CU LENTILE DE CONTACT

	Producator	Material	Dioptria	B C	Dia m.	VA	VAA O
OD							
OS							

Solutia de intretinere a lentilelor

Perioada de purtare:

1 zi	3 zile	1 saptamana	2 saptamani	1 luna	3 luni	6luni

Timpul de purtare:

DW (12h / zi)	EW (6 nopti consecutive)	EW (30 nopti consecutive)

Potrivirea lentilelor

Centrare	OD	OS
Foto nr:.....		

Excelent (Centrat)		
Buna (Usoara descentrare , fara expunere corneeană)		
Medie (Descentrare, expunere corneeană intermitentă)		
Slaba (Acoperire corneeană incompletă și/sau ridicarea marginii)		

Mobilitate	OD	OS
Foto nr.....		
1. Adecvat		
2. Excesiv (>0,6mm)		
3. Insuficient (<0.2mm)		
4. Aderenta		

Observatii:

Anexa 2 - Protocol de re-examinare a pacientului

REEXAMINAREA PACIENTULUI CU LENTILE DE CONTACT

Nume:

A.V. C.C. OD AO

Perioada

1 zi	3 zile	1 saptamana	2 saptamani	1 luna
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

 purtarii:

Durata

12 ore pe zi	6 nopti consecutive	30 nopti consecutive
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

 purtarii:

POTRIVIREA LENTILELOR

Centrare Numar poza.....	OD	OS
5. Excelent (centrat)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6. (usoara descentrare, fara expunere corneean)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7. Satisfacator (descentrare, expunere corneean intermitenta)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8. Nesatisfacator (acoperire corneean incompleta si/sau ridicarea marginii)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Mobilitate Numar poza.....	OD	OS
5. Adecvata	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6. Excesiva (>0,6mm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7. Insuficienta (<0.2mm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8. Aderenta	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Observatii:

.....

Depuneri pe lentile Numar poza.....	OD	OS
Gradul 0: absent	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gradul 1: 1 – 25%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gradul 2: 25 – 50%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gradul 3: 50 – 75%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gradul 4: 75 – 100%	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Observatii:

.....

Topografie DA N Numar / Data

Keratometrie

	K1	K2@
OD	<input type="text"/>	<input type="text"/>
OS	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Pachimetrie OD

OS

NI-BUT

OD			
OS			

Observatii:

.....

EXAMINAREA LA BIOMICROSCOP

Testul cu fluoresceina (zoneleCCLRU)	OD	OS
Numar poza:		
A1 (central)		
A2 (nazal)		
A3 (temporal)		
A4(superior)		
A5 (inferior)		

Testul cu fluoresceina (Tipul)	OD	OS
Numar poza:		
Grade 0: absent		
Grade 1: micropunctate		
Grade 2: macropunctate		
Grade 3: coalescent macropunctate		
Grade 4: patch		
Testul cu fluoresceina (extindere in fiecare zona)	OD	OS
Numar poza:		
Gradul 0: absent		
Gradul1: 1-25%		
Gradul 2: 25-50%		
Gradul 3: 50-75%		
Gradul 4: 75-100%		

Testul cu fluoresceina (Profunzime)	OD	OS
Numar poza:		
Grade 0: absent		
Grade 1: implicare epiteliala superficiala		
Grade 2: stralucire stromala prezenta in 30 sec		
Grade 3: stralucire stromala prezenta imediat		
Grade 4: difuza stralucire stromala prezenta imediat		

III. Bibliografie

1. Douglas J Coster, Cornea-Fundamentals of Clinical Ophthalmology series, BMJ Books 2002
2. Ilene K. Gipson, The Ocular Surface: The Challenge to Enable and Protect Vision, The Friedenwald Lecture Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. October 2007 vol. 48 no. 10 4391-4398
3. Cernea Paul, Tratat de Oftalmologie, Editura medicala Bucuresti 2002 pg 304-322
4. Buiuc Sergiu, Principii teoretice și practice de oftalmologie, vol. 1, Editura Tehnopress, 2000, pg. 667-670;
5. Dumitrache Marieta, Tratat de Oftalmologie, vol. 1, Editura Universitară “Carol Davila” București, 2004
6. Cernea Paul, Tratat de Oftalmologie, Editura medicala Bucuresti 2002 pg 304-322
7. Dumitrache Marieta, Oftalmologie clinică, Editura Universității “Carol Davila”, 2008, pg.183-202
8. Stănilă Adriana, Oftalmologie Curs, Editura Imago, Sibiu, 2000, pg. 67-68, 72-73
9. Florence Malet, Les lentilles de contact, Elsevier Masson, 2009, pg. 59-79
10. Cernea Paul, Tratat de Oftalmologie, Editura medicala Bucuresti 2002 pg 304-322
11. Dumitrache Marieta, Oftalmologie clinică, Editura Universității “Carol Davila”, 2008, pg.183-202
12. Anthony J. Phillips and Lynne Speedwell, Contact lenses - fifth edition, Elsevier 2007, pg. 21-50
13. Alastair K, Dennistan O, Philip I., Oxford handbook of Ophthalmology, Oxford Medical Publications, 2006, pp. 158-159
14. Nathan Efron, Contact lens practice, Elsevier Limited 2002, pg. 3-133
15. Cernea Paul, Tratat de Oftalmologie, Editura medicala Bucuresti 2002 pg 250-253

16. Stern ME, Beuerman RW, Fox RI, Gao J, Mircheff AK, Pflugfelder SC. The pathology of dry eye: the interaction between the ocular surface and lacrimal glands. *Cornea*. 1998;17:584–589.
17. Spurr-Michaud S, Argüeso P, Gipson I. Assay of mucins in human tear fluid. *Exp Eye Res*. 2007;84:939–950.
18. Gipson IK, Hori Y, Argüeso P. Character of ocular surface mucins and their alteration in dry eye disease. *Ocul Surf*. 2004;2:131–148
19. Ilene K. Gipson The Ocular Surface: The Challenge to Enable and Protect Vision The Friedenwald Lecture Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. October 2007 vol. 48 no. 10 4391-4398
20. Gipson IK, Hori Y, Argüeso P. Character of ocular surface mucins and their alteration in dry eye disease. *Ocul Surf*. 2004;2:131–148
21. Gipson IK. Distribution of mucins at the ocular surface. *Exp Eye Res*. 2004;78:379–388
22. Gipson IK, Hori Y, Argüeso P. Character of ocular surface mucins and their alteration in dry eye disease. *Ocul Surf*. 2004;2:131–148.
23. Ren DH, Yamamoto K, Ladage PM, Molai M, Li L, Petroll WM, Jester JV, Cavanagh HD, Effects of rigid and soft contact lens daily wear on corneal epithelium, tear lactate dehydrogenase, and bacterial binding to exfoliated epithelial cells, *Ophthalmology*, 2002 Jan;109(1):27-39
24. Ooi E.H., Ng E.Y., Purslow C. et al., Variations in the corneal surface temperature with contact lens wear, *Proc Inst Mech Eng*, 2007, 221:337-49
25. Nichols J. J., Mitchell G.L., King-Smith P.E., Thinning rate of the precorneal and prelens tear film, *Invest Ophthalmolol Vis Sci*, 2005, 46: 2353-61
26. Ladage P.M., Jester J.V., Petrol W.M. et al. Vertical movement of epithelial basal cells toward the corneal surface during use of extended-wear contact lenses, *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2003, 44: 1056-63
27. Fonn D., MacDonald K. E., Richter D., Pritchard N., The ocular response to extended wear of a high Dk silicone hydrogel contact lens. *Clin Exp Optom* 2002; 85:3:176-182

28. Moon JW, Shin KC, Lee HJ, Wee WR, Lee JH, Kim MK., The effect of contact lens wear on the ocular surface changes in keratoconus, *Eye Contact Lens*. 2006 Mar;32(2):96-101
29. Santodomingo-Rubido J, Wolffsohn JS, Gilmartin B., Adverse events and discontinuations during 18 months of silicone hydrogel contact lens wear, *Eye Contact Lens*. 2007;33:288-92
30. Doughty MJ, Aakre BM, Ystenaes AE, Svarverud E., Short-term adaptation of the human corneal endothelium to continuous wear of silicone hydrogel (Iotrafilcon A) contact lenses after daily hydrogel lens wear, *Optom Vis Sci*. 2005;82(6):473-80
31. Liesegang TJ., Physiologic changes of the cornea with contact lens wear, *CLAO J*. 2002 Jan;28(1):12-27.
32. Cavanagh HD, Ladage P, Yamamoto K, Li SL, Petroll WM, Jester JV. "Effects of Daily and Overnight Wear of Hyper-Oxygen Transmissible Rigid and Silicone Hydrogel Lenses on Bacterial Binding to the Corneal Epithelium: 13-Month Clinical Trials." *Eye & Contact Lens* 2003;29:S14-S16.
33. Yamamoto N, Yamamoto N, Petroll MW, Cavanagh HD, Jester JV, Internalization of *Pseudomonas aeruginosa* is mediated by lipid rafts in contact lens-wearing rabbit and cultured human corneal epithelial cells, *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2005 Apr;46(4):1348-55
34. Li SL, Ladage PM, Yamamoto T, Petroll WM, Jester JV, and Cavanagh HD, Effects of contact lens care solutions on surface exfoliation and bacterial binding to corneal epithelial cells. *Eye Contact Lens*, 2003. 29(1): p. 27-30
35. Fiona Stapleton, Serina Stretton, Eric Papas, Cheryl Skotnitsky, Deborah F. Sweeney, *Silicone Hydrogel Contact Lenses and the Ocular Surface*, *The Ocular Surface*, Volume 4, Issue 1, January 2006, Pages 24-43
36. Beattie TK, Tomlinson A, McFadyen AK, Seal DV, Grimason AM, Enhanced attachment of *Acanthamoeba* to extended-wear silicone hydrogel contact lenses: a new risk factor for infection?, *Ophthalmology*. 2003 Apr;110(4):765-71
37. THURET G. Anatomie et Physiologie de l'endothélium cornéen. In "BURILLON C, GAIN P. L'endothélium cornéen". Rapport annuel des Société d'Ophthalmologie de France, Paris 2002

38. Chandler JW, Sugar J, Edelhauser HF. , Textbook of Ophthalmology: External Diseases: Cornea, Conjunctiva, Sclera, Eyelids, Lacrimal System. , Volume 8., Mosby Year-Book, 1994
39. Moezzi, A. M., Fonn, D., Varikooty, J., Richter, D. Distribution of overnight corneal swelling across subjects with 4 different silicone hydrogel lenses. *Eye and Contact Lens* 2011;37,2:61-65
40. Nourouzi H, Rajavi J, Okhovatpour MA, Time to resolution of corneal edema after long-term contact lens wear, *Am J Ophthalmol.* 2006 Oct;142(4):671-3
41. Schornack M., Hydrogel contact lens-induced corneal warpage, *Cont Lens Anterior Eye.* 2003
42. Kallinikos P, Morgan P, Efron N., Assessment of stromal keratocytes and tear film inflammatory mediators during extended wear of contact lenses, *Cornea* 2006
43. Holden BA, Sweeney DF, Vannas A, et al. Effects of long-term extended contact lens wear on the human cornea, *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1985
44. Holden BA, Sweeney DF, Swarbick HA, et al. The vascular response to long-term extended contact lens wear, *Clin Exp Optom* 1986
45. Holden BA, Mertz GW. Critical oxygen levels to avoid corneal edema for daily and extended wear contact lenses. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1984
46. Orsborn GN, Zantos SG. Corneal desiccation staining with thin high water content contact lenses. *CLAO J* 1988
47. Nicolson P, Baron R, Chabreck P, et al. Extended wear ophthalmic lens. CIBA Vision; CSIRO 1998; Patent number 5,760,100
48. Nicolson PC, Vogt J. Soft contact lens polymers: an evolution. *Biomaterials* 2001
49. Nicolson PC. Continuous wear contact lens surface chemistry and wearability. *Eye Contact Lens* 2003
50. Stapleton F, Stretton S, Papas E, Skotnitsky C, Sweeney DF. Silicone hydrogel contact lenses and the ocular surface. *Ocul Surf* 2006
51. Covey M, Sweeney DF, Terry R, Sankaridurg PR, Holden BA. Hypoxic effects on the anterior eye of high-Dk soft contact lens wearers are negligible. *Optom Vis Sci* 2001

52. Fonn D, Bruce AS. A review of the Holden-Mertz criteria for critical oxygen transmission. *Eye Contact Lens* 2005
53. Morgan & Brennan, The decay of Dk? *Optician* 2004
54. Osborn K & Veys J , A new silicone hydrogel lens for contact lens-related dryness Part 1 – Material Properties. *Optician* June 3, 2005
55. Schnider et al. A next generation silicone hydrogel lens for daily wear. *OPTICIAN*, 2004
56. Poggio EC, Glynn RJ, Schein OD, et al. The incidence of ulcerative keratitis among users of daily-wear and extended-wear soft contact lenses. *N Engl J Med*. 1989
57. Morgan PB, Woods CA, Tranoudis IG, et al. International contact lens prescribing in 2008. *Contact Lens Spectrum*. 2009
58. O’Hare N, Stapleton F, Naduvilath T, Jalbert I, Sweeney DF, Holden BA. Interaction between the contact lens and the ocular surface in the etiology of superior epithelial arcuate lesions. *Adv Exp Med Biol*. 2002
59. Jalbert I, Sweeney DF, Holden BA. Epithelial split associated with wear of a silicone hydrogel contact lens. *CLAO J*. 2001
60. Dumbleton K. Adverse events with silicone hydrogel continuous wear. *Contact Lens Anterior Eye*. 2002
61. Dumbleton K. Noninflammatory silicone hydrogel contact lens complications. *Eye Contact Lens*. 2003
62. Skotnitsky CC, Naduvilath TJ, Sweeney DF, Sankaridurg PR. Two presentations of contact lens–induced papillary conjunctivitis (CLPC) in hydrogel lens wear:local and general. *Optom Vis Sci*. 2006
63. Sankaridurg PR, Holden BA, Jalbert I. Adverse effects and infections: which ones and how many? In: Sweeney DF, ed. *Silicone Hydrogels: Continuous-Wear Contact Lenses*. 2nd ed. Oxford, England: Butterworth Heinemann; 2004
64. Jones L, Macdougall N, Sorbara GL. Asymptomatic corneal staining associated with the use of balafilcon silicone-hydrogel contact lenses disinfected with a polyaminopropyl biguanide–preserved care regimen. *Optom Vis Sci*. 2002

65. Research in dry eye: Report of the Research Subcommittee of the International Dry Eye WorkShop in: Report of the International Dry Eye WorkShop (DEWS). Ocul Surf. 2007
66. Jane Veys, John Meyler, Ian Davies. Essential Contact lens practice Elsevier Limited 2002
67. Korb DR, Herman JP, Greiner JV, et al. Lid wiper epitheliopathy and dry eye symptoms. Eye & Contact Lens. 2005
68. CCLRU The scale developed by the Cornea and Contact Lens Research Unit (CCLRU), School of Optometry and Vision Science, The University of New South Wales, Sydney, Australia, calls for three variables per zone: type, depth and extent of surface area staining
69. Tighe B. Silicone hydrogels: structure, properties and behaviours, in Sweeney DF (ed). Silicone hydrogels: continuous wear contact lenses Edinburgh: Butterworth Heinemann, 2004
70. Ross et al.; Silicone hydrogels: trends in products and properties. Presented at the 29th Clinical Conference & Exhibition of the British Contact Lens Association, Brighton, UK 3-6 June, 2005
71. Brennan N and Morgan P. Clinical highs and lows of Dk/t Part 1 — Has oxygen run out of puff? Optician 2009
72. Brennan N and Morgan P. Clinical highs and lows of Dk/t Part 1 — Has oxygen run out of puff? Optician 2009
73. Brennan N and Morgan P. Clinical highs and lows of Dk/t Part 1 — Has oxygen run out of puff? Optician 2009
74. Osborn K & Veys J. - A new silicone hydrogel lens for contact lens-related dryness, Part 1 – Material Properties, Optician June 3, 2005
75. Osborn K & Veys J. - A new silicone hydrogel lens for contact lens-related dryness, Part 1 – Material Properties, Optician June 3, 2005
76. Osborn K & Veys J. - A new silicone hydrogel lens for contact lens-related dryness, Part 1 – Material Properties, Optician June 3, 2005
77. Fonn D, Dumbleton K. Dryness and discomfort with silicone hydrogel contact lenses. Eye Contact Lens 2003

78. Monthly contact lens wearers, France. Gallileo Consumer Survey, 2007
79. Sulley A. Compliance in contact lens wear – Part 1. Optician 2005
80. Sulley A. Compliance in contact lens wear – Part 2: Improving compliance. Optician 2005
81. Morgan PB. The science of compliance: a guide for eye care professionals, 2008.
82. Nichols JJ. Contact lenses 2008. Contact Lens Spectrum 2009
83. Jones L, Woods C. An eye on the world's first silicone hydrogel daily disposable contact lens. Optician 2008
84. Marshall E, Begley C, Nguyen C. Frequency of complications among wearers of disposable and conventional soft contact lenses. Int Contact Lens Clin 1992
85. Hamano H, Watanabe K, Hamano T, Mitsunaga S, Kotani S, Okada A. A study of the complications induced by conventional and disposable contact lenses. CLAO J 1994
86. Pritchard N, Fonn D, Weed K. Ocular and subjective responses to frequent replacement of daily wear soft contact lenses. CLAO J 1996
87. Tighe B. Contact lens materials. In: Phillips A, Speedwell L, eds. Contact Lenses. London: Butterworth-Heinemann; 2007
88. Fonn D, Dumbleton K. Dryness and discomfort with silicone hydrogel contact lenses. Eye Contact Lens 2003
89. Brennan NA, Coles ML, Ang JH. An evaluation of silicone-hydrogel lenses worn on a daily wear basis. Clin Exp Optom 2006
90. Sweeney DF. Clinical signs of hypoxia with high-Dk soft lens extended wear: is the cornea convinced? Eye Contact Lens 2003;
91. Harvitt DM, Bonanno JA. Re-evaluation of the oxygen diffusion model for predicting minimum Dk/t values needed to avoid corneal anoxia. Optom
92. Vis Sci 1999;
93. Donshik P, Long B, Dillehay SM, Bergenske P, Barr JT, Secor G, et al. Inflammatory and mechanical complications associated with 3 years of up to 30 nights of continuous wear of lotrafilcon A silicone hydrogel lenses. Eye Contact Lens 2007;

94. Brennan NA, Coles ML, Comstock TL, Levy B. A 1-year prospective clinical trial of balafilcon A (Purevision) silicone-hydrogel contact lenses used on a 30-day continuous wear schedule. *Ophthalmology* 2002;
95. González-Meijome JM, Villa C. Hidrogeles de silicona: qué son, cómo los usamos y qué podemos esperar de ellos (II). *Gaceta O'ptica* 2007;
96. Tseng SS, Hsiao JC, Chang DC. Mistaken diagnosis of keratoconus because of corneal warpage induced by hydrogel lens wear. *Cornea* 2007
97. Wilson SE, Lin DT, Klyce SD, Reidy JJ, Insler MS. Rigid contact lens decentration: a risk factor for corneal warpage. *CLAO J* 1990
98. Myrowitz EH, Melia M, O'Brien TP, The relationship between long-term contact lens wear and corneal thickness, *CLAO J.* 2002
99. Glasson MJ, Keay L, Willcox MDP. Understanding the reasons why some patients are intolerant to soft contact lens wear. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000
100. Mainstone JC, Bruce AS, Golding TR. Tear meniscus measurements in the diagnosis of dry eye. *Curr Eye Res* 1996
101. Thai LC, Tomlinson A, Doane MG. Effect of contact lens material on tear physiology. *Optom Vis Sci* 2004
102. Guillon J-P, Guillon M. Tear film examination of the contact lens patient. *Optician* 1993
103. Morris CA, Holden BA, Papas E, Griesser HA, Bolis S, Anderton P, et al. The ocular surface, the tear film and the wettability of contact lenses. *Adv Exp Med Biol* 1998
104. Guillon J-P, Guillon M. Tear film examination of the contact lens patient. *Contax* 1988
105. Bailey IL, Bullimore MA, Raasch TW, Taylor HR. 1991. Clinical grading and the effect of scaling. *Invest Ophthalmol Vis Sci*
106. Terry R , Sweeney DF, Wong R, et al. Variability of clinical researchers in contact lens research. *Optom Vis Sci* 1995
107. Faber E, Golding TR, Lowe R and Brennan NA (1991). Effect of Hydrogel Lens Wear on Tear Film Stability. *Optom Vis Sci.*

- 108.Sweeney DF, Keay I and Jalbert I (2000). Clinical Performance of Silicone Hydrogel Lenses. In *The Rebirth of Continuous Wear Contact Lenses: Sweeney DF (ed.) Silicone Hydrogels*. Butterworth-Heinemann, Oxford
- 109.Wilcox M, Sankaridung PR and Lan J (2000). Inflammation and Infection and the Effects of the Closed Eye. In *Silicone Hydrogels: The Rebirth of Continuous Wear Contact Lenses*. Sweeney DF (Ed.). Butterworth-Heinemann, Oxford
- 110.Fonn D (2007). Targeting Contact Lens Induced Dryness and Discomfort: What Properties Will Make Lenses More Comfortable. *Optom Vis Sci*
- 111.Mandell RB: Slit lamp classification system. *J Am Optom Assoc* 1987
- 112.Korb DR, Korb JM., Corneal staining prior to contact lens wearing, *J Am Optom Assoc*. 1970
- 113.M. S. Norn, fluorescein vital staining of the cornea and conjunctiva, *Acta Ophthalmologica*, Volume 42, Issue 5-6, pages 1038–1045, December 1964
- 114.Feenstra RPG, Tseng SCG. Comparison of florescein and rose bengal staining. *Ophthalmology* 1992
- 115.Schwallie JD, Mckenney CD, Long WD Jr, Mcneil A., Corneal staining patterns in normal non-contact lens wearers. *Optom Vis Sci* 1997
- 116.Snyder AC, Nash RW. Do asymptomatic soft contact lens patients require fluorescein evaluations during adaptation? *Int Contact Lens Clin* 1984
- 117.Begley CG, Barr JT, Edrington TB, Long WD, McKenney CD, Chalmers RL. Characteristics of corneal staining in hydrogel contact lens wearers. *Optom Vis Sci* 1996
- 118.Nichols KK, Mitchell GL, Simon KM, Chivers DA, Edrington TB. Corneal staining in hydrogel lens wearers. *Optom Vis Sci* 2002
- 119.Brennan N & Morgan F , Clinical Highs and Lows of Dk/t. First part *OPTICIAN*,2009
- 120.Hamano H (1985) Contact lens wear and corneal physiology. *J Jpn Cont Lens Soc*.
- 121.Millodot M, O’Leary DJ (1980) Effect of oxygen deprivation on corneal sensitivity. *Acta Ophthalmol*

122. Stapleton F et al (1995) Changes to the ocular biota with time in extended and daily wear disposable contact lens users. *Infect Immun.* 63:4501-4505
123. McLaughlin – Borlace L et al (1988) Bacterial biofilm on contact lenses and lens storage cases in wearers with microbial keratitis. *J Appl Microbiol/* 25:1398-1400.
124. Nilsson K. Preventing extended wear problems, the Swedish way. *Contact Lens Forum* 1983
125. Rengstorff R. 6 month soft lens replacements. *Optom Manag* 1983; 1983(Nov):43-47.
126. Lowther G. Truly disposable contact lenses: how close are we? *Int Contact Lens Clin* 1984;
127. Donshik P, Weinstock F, Wechsler S. Disposable hydrogel contact lenses for extended wear. *J Contact Lens Assoc Ophthalmol* 1988
128. Schnider C, Meyler J. Soft contact lenses: past, present and future. *Optician* 2004
129. Brennan NA, Coles ML, Comstock TL, et al. A 1-year prospective clinical trial of balafilcon a (PureVision) silicone-hydrogel contact lenses used on a 30-day continuous wear schedule. *Ophthalmology* 2002
130. Covey M, Sweeney DF, Terry R, et al. Hypoxic effects on the anterior eye of high-Dk soft contact lens wearers are negligible. *Optom Vis Sci* 2001
131. Lowther G. Truly disposable contact lenses: how close are we? *Int Contact Lens Clin* 1984
132. Brennan NA, Coles ML, Comstock TL, et al. A 1-year prospective clinical trial of balafilcon a (PureVision) silicone-hydrogel contact lenses used on a 30-day continuous wear schedule. *Ophthalmology* 2002
133. Keay L, Sweeney DF, Jalbert I, et al. Microcyst response to high Dk/t silicone hydrogel contact lenses. *Optom Vis Sci* 2000
134. Aakre BM, Ystenaes AE, Doughty MJ, et al. A 6-month follow-up of successful refits from daily disposable soft contact lenses to continuous wear of high-Dk silicone-hydrogel lenses. *Ophthalmic Physiol Opt* 2004
135. Brennan NA, Coles ML, Ang JH. An evaluation of silicone-hydrogel lenses worn on a daily wear basis. *Clin Exp Optom* 2006

136. Ross G, Nasso M, Franklin V, et al. Silicone hydrogels: Trends in products and properties. *Ophthalmic Res* 2005
137. Brennan NA, Coles ML, Comstock TL, et al. A 1-year prospective clinical trial of balafilcon a (PureVision) silicone-hydrogel contact lenses used on a 30-day continuous wear schedule. *Ophthalmology* 2002
138. Hickson S, Papas S. Prevalence of idiopathic corneal anomalies in a non contact lens – wearing population. *Optom Vis Sci* 1997
139. Brennan NA, Coles ML, Connor HR, et al. A 12 –month prospective clinical trial on Comfilcon A silicone-Hydrogel contact lenses worn on a 30-day continuous wear basis. *Cont Lens Anterior Eye* 2007
140. Santodomingo –Rubido J, Wolffsohn JS, Gilmartin B. Changes in ocular physiology, tear film characteristics and symptomatology with 18 month silicone-hydrogel contact lens wear. *Optom Vis Sci* 2006
141. Maldonado-Codina C, et al (2004) Short-term physiologic response in neophyte subjects fitted with hydrogel and silicone hydrogel contact lenses. *Optom Vis Sci*;
142. Maldonado-Codina C, et al (2004) Short-term physiologic response in neophyte subjects fitted with hydrogel and silicone hydrogel contact lenses. *Optom Vis Sci*
143. Benjamin WJ, Hill RM (1988) Human cornea :individual responses to hypoxic environments. *Graefe’s Arch Ophthalmol*
144. Lin DB-SL (1992) Oxygen Supply to the Cornea of an Open and Closed Eye Wearing a Contact Lens PhD Thesis. Graduate Division, University of California at Berkeley, Berkeley.
145. Mandell RB (1988) *Contact Lens Practice* 4th ed Charles C Thomas Publisher, Springfield
146. Lin DB-SL (1992) Oxygen Supply to the Cornea of an Open and Closed Eye Wearing a Contact Lens PhD Thesis. Graduate Division, University of California at Berkeley, Berkeley
147. Szczotka –Flynn L, Diaz M. Risk of corneal inflammatory events with silicone hydrogel and low dk hydrogel extended wear: a meta-analysis *Optom Vis Sci* 2007; 84:247-256
148. Kotow M, Holden BA, Grant T. The value of regular replacement of low water content contact lenses for extended wear *J Am Optom Assoc* 1987; 58:461-464

149. Poggio EC, Abelson M. Complications and symptoms in disposable extended wear lenses compared with conventional soft daily wear and soft extended wear lenses. *CLAO J* 2002
150. Ren D.H., Yamamoto K, Ladage PM et al 2002. Adaptive effects of 30-night wear of hyper-O₂ transmissible contact lens on bacterial binding and corneal epithelium: A 1 year clinical study. *Ophthalmology*
151. Cavanagh HD, Ladage PM, Li L et al 2002, Effects of daily and overnight wear of a novel hyper-O₂ transmissible soft contact lens on bacterial binding and corneal epithelium: A 13-month clinical trial. *Ophthalmology*
152. Schein OD, McNally JJ, Katz J et al 2005, The incidence of microbial keratitis among wearers of a 30-day silicone hydrogel extended –wear contact lens. *Ophthalmology*
153. Wroblewski KJ, Pasternak JF, Bower KS et al. Infectious keratitis after photorefractive keratectomy in the United States Army and Navy. *Am J Ophthalmol.* 2006 Apr
154. Grading Scales of Ocular Complications, South-Wales University
155. Non-compliance: so what? Kathy Dumbleton and Lyndon Jones, *Contact Lens Spectrum*, 2011
156. Morgan P. Contact lens compliance and reducing the risk of keratitis. *Optician* 2007
157. Efron N. Grading scales for contact lens complications. *Ophthalmic Physiol Opt* 1998
158. CCLRU/LVPEI. Guide to corneal infiltrative conditions seen in contact lens practice