

Reijo Linnola

Lääketieteen tohtori
Silmätautien erikoislääkäri
Silmäkirurgian erityispätevyys
Turun Silmäexperttien harmaakaihikirurgi

Yli 4000 phakokirurgisen harmaakaihileikkauksen ja yhteensä yli 5000 silmäkirurgisen leikkauksen kokemus.

Väitöskirja kaihileikkauksissa käytettävistä keinomykiöistä

Yli 30 esitelmää kaihikirurgiasta 25 kansainvälisessä kaihikongressissa vuodesta 1996.

Live surgery- kaihileikkaukset viidessä kansainvälisissä kongresseissa mm. Italiassa ja Kreikassa vuosina 1998-2003, tähän mennessä ainoana Suomesta kutsuttuna kaihikirurgina.

Reijo Linnola on mukana Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin nimeämässä työryhmässä, joka on laatinut harmaakaihikirurgian Käypä hoito -suosituksen 2006.

NYKYAIKAINEN HARMAAKAIHILEIKKAUS KESTÄÄ 10-15 MINUUTTIA JA ON POTILAALLE KIVUTON TOIMENPIDE

Leikkauspäivän aamuna potilas saapuu Turun Silmäexperttiin. Silmät tutkitaan ja mittaukset kertovat minkä vahuisen keinomykiön potilaan silmä tarvitsee. Ennen leikkausta potilas on saanut reseptin silmätipoista, joita käytetään ennen leikkausta ja leikkauksen jälkeen. Leikattava silmä puudutetaan tipoilla, pistoksia silmän ympärille ei tarvita, puhutaan ns. tippapuudutuksesta.

Leikkauksen aikana leikkausmikroskoopin kirkkaat valot näkyvät, kipua silmä ei tunne. Leikkaus tapahtuu fakokirurgisesti, ultraääntä käyttävän leikkausinstrumentin avulla, käsityönä. Leikkaavana lääkärimä toimii silmäkirurgi Reijo Linnola yli 4000 phakokirurgisen harmaakaihileikkauksen ja yhteensä yli 5000 silmäkirurgisen leikkauksen kokemuksella. Kaihileikkauksena käytetään uusimman sukupolven Alcon Infinity-laitetta.

Harmaakaihileikkauksessa ei siis käytetä laseria, lehdistössäkkin paljon kirjoitetut artikkelit ovat koskeneet nuorten henkilöiden taittovirheleikkauksia laserin avulla. Nämä ovat kaksi eri asiaa, joita ei tule sekoittaa toisiinsa.

Leikkauksen kulku selviää alla olevista kuvista, jotka on otettu omalle potilaallemme tehdystä harmaakaihileikkauksesta.

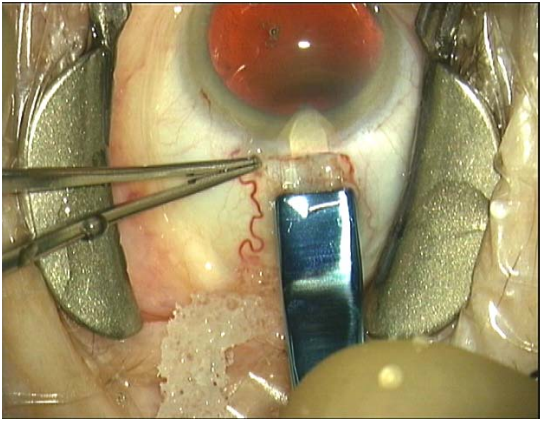
ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification

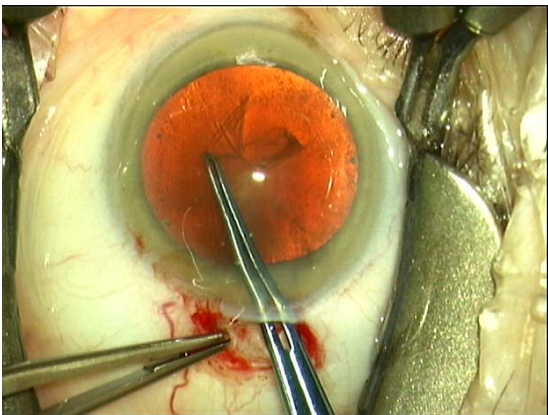


Noudatamme kaikessa toiminnassamme ISO 9001:2008

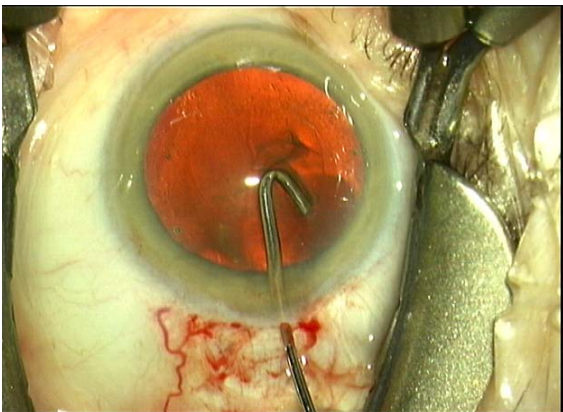
laatujärjestelmää, joka on myös sertifioitu



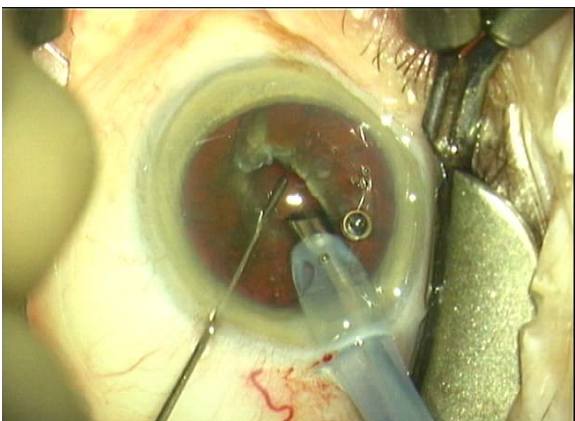
Kuva 1. Kuvassa näkyy silmä samalla tavalla kuin silmäkirurgi näkee sen leikkausmikroskooppinsa läpi. Silmäterä on laajennettu, silmänpohjasta takaisin heijastuva valo näkyy punaisena, silmän linssin läpi. Harmaakaihella tarkoitetaan silmän linssissä olevia samentumia. Timanttiveitsellä tehdään 3 millimetriä leveä tunneli silmän sisään, ns. silmän etukammioon.



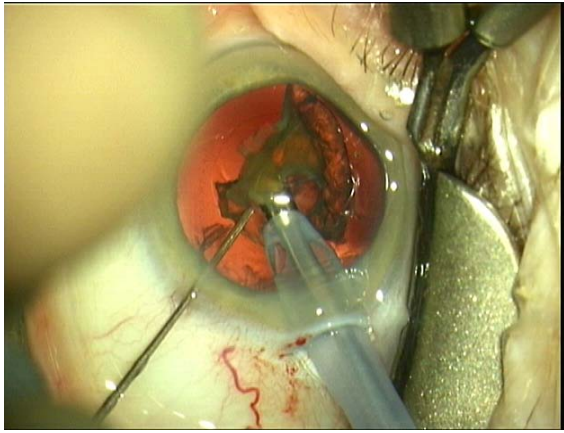
Kuva 2. Silmän linssin kapselipussiin tehdään pyöreä aukko pinsetillä ja näin päästään käsiksi linssin sisällä olevaan harmaakaiheen.



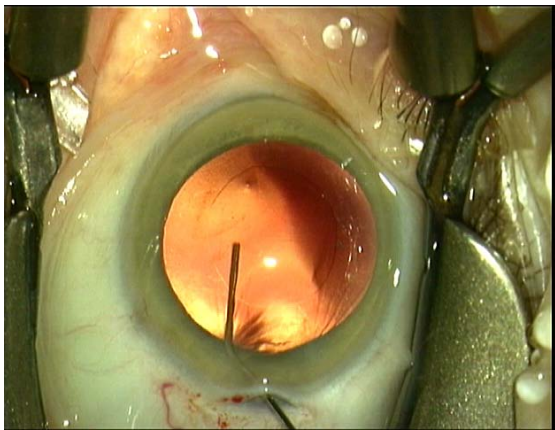
Kuva 3. Nesteellä huuhtelemalla irrotetaan linssin kapselipussi sen sisällä olevasta ns. linssin tumasta, jossa harmaakaihi on.



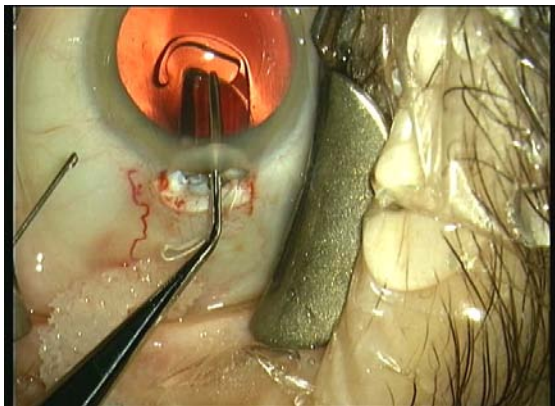
Kuva 4. Oikealla kädellä käytetään ultraäänikärkeä, vasemmassa kädessä on ns. apuinstrumentti, jolla ohjataan hajotettavan harmaakaihen kappaleita ultraäänikärjen syötäväksi. Tämä kärki on ontto keskeltä ja sitä kautta kaihi imetään pois. Kärjen ympärillä on sininen silikonitutti, jonka kautta silmän sisään tulee huuhtelunestettä.



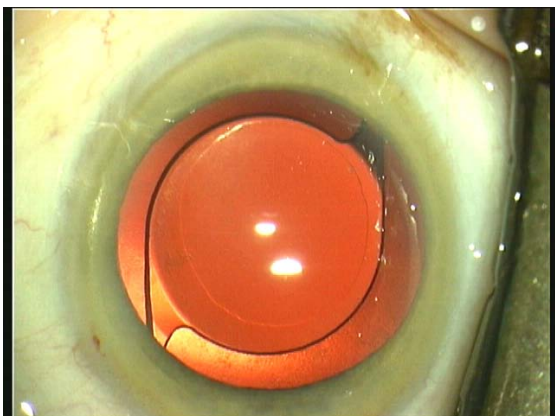
Kuva 5. Harmaakaihesta on jäljellä enää viimeinen kappale.



Kuva 6. Linssistä on jäljellä sen kapselipussi, ja siihen tehty pyöreä aukko näkyy keskellä. Kapselipussi huuhdellaan vielä huolellisesti. Kapselipussin paksuus on alle puoli millimetriä.



Kuva 7. AcrySof keinomykiö näkyy pinseteillä taivutettuna, ja sitä ollaan juuri viemässä silmään.



Kuva 8. Leikkaus on valmis, keinomykiö on avattu kapselipussiin. Kapselipussin pyöreä aukko näkyy linssin pintaa vasten, linssin reunoja vasten.

UUTTA KAIHIKIRURGIASSA:

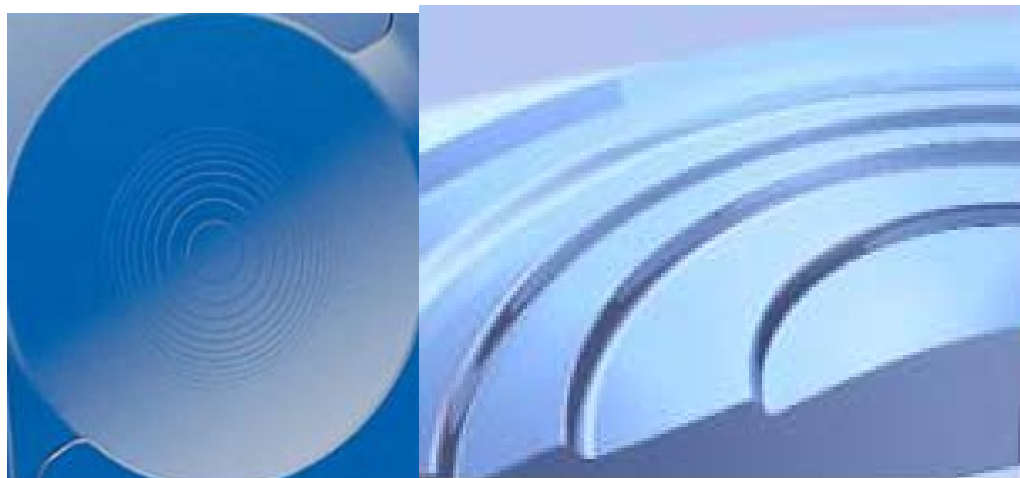
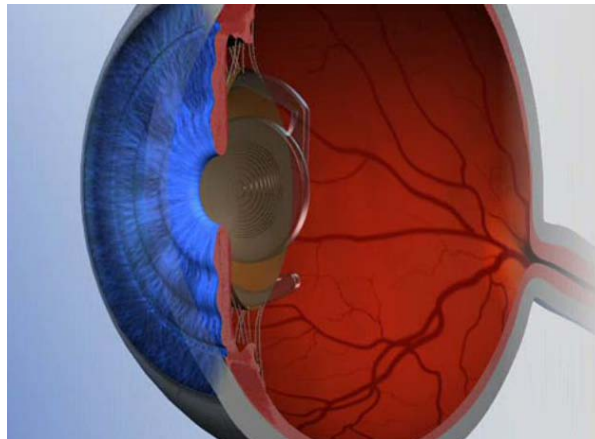
ACRYSOF RESTOR KEINOMYKIÖLLÄ KOKONAAN EROON SILMÄLASEISTA

Kaihikirurgia etenee jälleen. Phakokirurgia toi pienen viillon operaation kaihikirurgiaan mahdollistaen kivuttoman operaation ja nopean näön paranemisen potilaille. Turvallisen ja nopean leikkauksen myötä kaihileikkausmäärät ovat Suomessa nousseet 80-luvun lopun 10 000 potilaan määrästä nykyiseen yli 40 000 leikattuun potilaaseen vuodessa.

Nyt sama kehitys etenee kaihikirurgiassa käytettävissä keinomykiöissä. Ensimmäisten materiaalia ja muotoa parantamalla saatiin jälkikaihen määrä pieneneväksi 50 %:sta 5-10 %:iin. Uusin asia on keinomykiöt, joiden avulla potilas pystyy kaihileikkauksen jälkeen näkemään ilman laseja tarkasti kauas ja myös lukemaan ilman silmälasia.

APODIZAATIO ELI MITEN TÄMÄ ON MAHDOLLISTA?

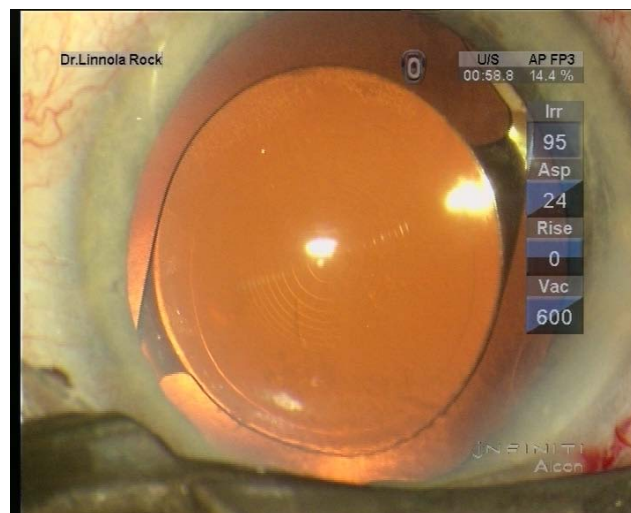
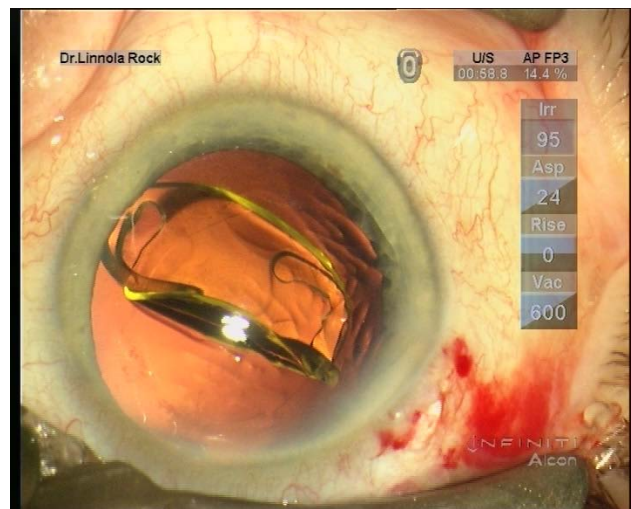
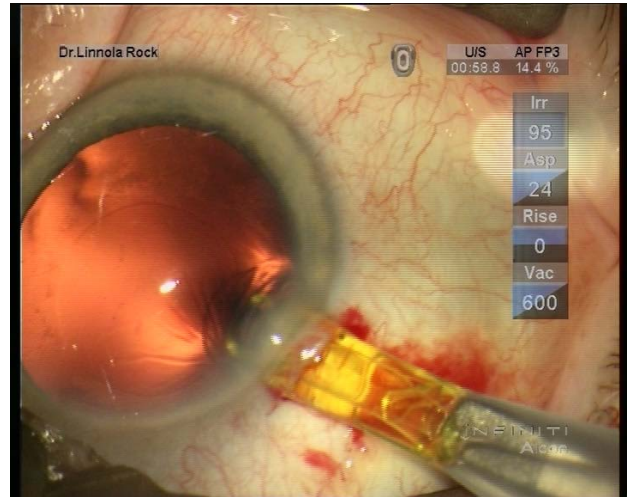
Kun tähtitieteessä ja tarkkoissa biomikroskoopeissa tarvittiin tarkempia kuvia ja tarkempaa erottelukykä, keksittiin linssin pinnan erikoishionta eli apodizaatio. Sillä tarkoitetaan linssin etupinnalle hiottua tarkkaa porrastusta ja sen avulla saavutettiin huomattava kuvan laadun parannus. Tämä tekniikka on nyt tuotu keinomykiöihin; niiden etupinnalle tehdään vastaava porrastus. Jokaisen portaan kohdalla valo taittuu kahteen eri kohteeseen ja kun portaiden paikka ja korkeus keinomykiön pinnalla on tarkasti määritetty, on saatu aikaan ns. pseudoakkommodatiivinen keinomykiö. Tällä tarkoitetaan keinomykiötä, jonka avulla nähdään tarkasti lähikatselupisteeseen (33 cm silmistä) ja samoin pystytään näkemään tarkasti kauas ilman erillisiä silmälasia. Alla olevissa kolmessa kuvassa näkyy tällainen keinomykiö silmään asennettuna ja suurennoskuva keinomykiön etupinnasta ja sen porrastuksista.



Acrysof Restor ei ole ensimmäinen keinomykiö, jolla tätä on yritetty. Aikaisemmat vastaavatyypiset monitehokeinomykiöt eivät kuitenkaan olleet tarpeeksi hyviä, jotta olisin esimerkiksi itse alkanut niitä potilaille operoida. Aikaisempien keinomykiöiden tutkimustulokset osoittivat niiden olevan aina osittaisia kompromisseja eli niillä joko näki kauas ja vähän lähelle mutta ei hyvin kumpaankaan. Oma kiinnostukseni Acrysof Restor keinomykiöön heräsi, kun näin niiden ensimmäisiä tutkimustuloksia kansainvälisissä kongresseissa. Ensimmäinen Euroopan tutkimus (127 operoitua potilasta) keinomykiön hyväksymiseksi markkinoille osoitti, että operaation jälkeen 88 % potilaista ei tarvinnut laseja kauas katsoessaan ja 84.6 % ei tarvinnut laseja lukiessaan. Samoin optisissa kokeissa pystyttiin osoittamaan valon oikea jakautuminen lähi- ja kaukopisteeseen ja myös se että näiden väliselle alueelle syntyy käyttökelpoinen näkökyky. Tämä pystyttiin saavuttamaan ilman, että syntyi haitallisia varjokuvia pimeässä valojen ympärille. Pieni ns. haloilmiö esiintyy pimeässä valon ympärillä mutta omat potilaani eivät ole kokeneet sitä liian haitallisena.

Keväästä 2005 lähtien olen operoinut noin 20 Acrysof Restor-keinomykiötä, kaikki potilaat ovat saavuttaneet esim. ajokorttinäön ilman laseja ja pystyneet lukemaan ilman laseja. Jos laseja on heille kirjoitettu, ne ovat olleet yksiteholaseja aurinkolaseiksi tai jo ennen leikkausta ollut hajataittoa piti korjata laseilla. Kaikki omat potilaani ovat olleet erittäin tyytyväisiä näkökykyynsä leikkauksen jälkeen. Itse leikkaushan on täysin vastaava kuin normaali kaihileikkaus; phakokirurginen kaihileikkaus tippapuudutuksessa päiväkirurgisesti.

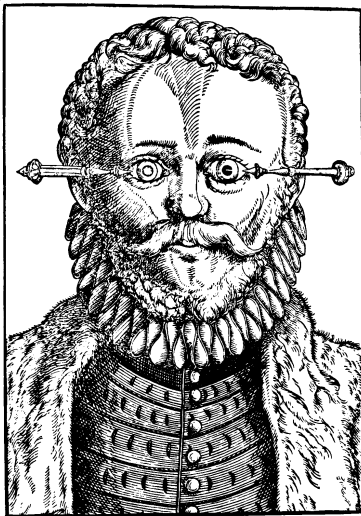
Viereisissä kolmessa kuvassa näkyy Acrysof Restor keinomykiön implantoiminen potilaalleni. Keinomykiö taivutetaan rullalle, jotta se saadaan vietyä silmän sisälle pienen viillon kautta. Silmän sisällä se avautuu ja se asennetaan silmän oman mykiön kapselipussiin kun harmaakaihi on ensin sieltä poistettu. Suurennoskuvassa renkaat näkyvät linssin pinnalla; leikkauksen jälkeen ei niitä paljaalla silmällä näe silloin kun mustuainen on supistuneena.



Tarinaa kaihileikkausten historiasta – silmänpistämisestä ultraäänikirurgiaan

Koska harmaakaihi on silmän linssin normaalia vanhenemista, on se vaivannut ihmiskuntaa aina. Näkö hämärtyy ja silmän mustuaisaukko näkyy harmaana, siitä nimi harmaakaihi. Tänäpä siittä ei tarvitse enää kärsiä mutta aina asia ei ollut näin.

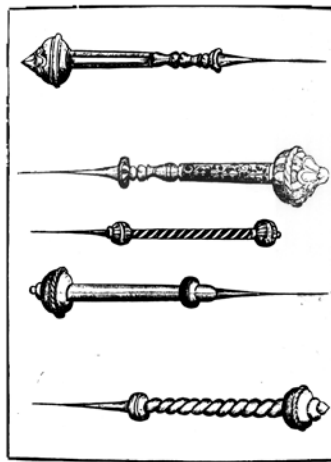
Staren vnd Hirtzfelle künstlich wreden sol. 63



Halt die Nadel so geistig im eindrehen / vnd gib mit fleis achtung darauff / das du mit der spitzen Nadel immer nach der mitte des Auges gegen der Vues zuformst / vnd nicht etwan auff eine seite

A

Das künstlic Tcil / von dem



Welche Etzmaden mag man gar oder halb vergilten las- sen / nach eines seben treugetrauen vnd geigenisten / Allet die Ophe sol vergilten sein / dem selches si alleget bester / als wenn sie nur weis gelassen wird.

34 für

B

Kuvassa A näkyy onnettoman potilaan oikeassa mustuaisaukossa harmaakaihi.

Vasemmassa sitä ei näy, koska silmä on pistetty eli silmän linssi on käyty tökkäisemässä silmän sisälle, lasiaiseen. Ei välttämättä kovin mukava toimenpide, varsinkin kun puudutusaineita ei tunnettu. Mutta kuva B näyttää, että jo tuolloin oli tuotekehitys mallissaan ja lääkäreille oli tarjolla monen mallisia instrumentteja tökkiä potilastaan.

Tällaisen operaation hyöty oli yleensä lyhytaikainen ja komplikaatiot vaanivat uutteria kirurgi-välskäreitä.

Uusi aikakausi kaihikirurgiassa koitti marraskuun 29 päivänä vuonna 1949. Silmälääkäri Harold Ridley, sittemmin ansioistaan silmäkirurgiassa aateloitu Sir Harold Ridley teki tuona päivänä maailman ensimmäisen kaihileikkauksen, jossa silmän sisälle asennettiin keinomykiö. Ajatus oli tuolloin täysin ennenkuulumaton, pöyristyttäväkin, ja varmasti se olisi häneltä kielletty jos hän olisi siitä uskaltanut etukäteen kollegoilleen kertoa. Mutta toisen maailmansodan aikana Harold Ridley oli hoitanut

haavoittuneita lentäjiä, jotka olivat saaneet silmiinsä lentokoneen kuomun plexilasista palasia. Hän havaitsi, että nämä silmät pysyivät rauhallisina, kunhan alkuperäinen haava oli parantunut. Ja kun näin kerran asia oli, hän valmistutti vastaavanlaisesta muovista itse silmän omaa linssiä muistuttavan keinolinssin, keinomykiön ja leikkasi sen potilaan silmään kaihen siitä ensin poistettuaan. Tie toimivaan keinomykiöön ei ollut helppo, paljon vaikeuksia oli välillä ja tuotekehityksen kohteena oli nyt instrumenttien lisäksi monenmallisia keinomykiöitä. Mutta kuten kuvasta alla näkyy, työ kannatti ja kuningatar Elisabeth aateloi hänet ja pelkästä Haroldista tuli Sir Harold!



Nyt oli siis tiedossa, että kaihi voitiin leikata ja keinomykiökin voitiin silmään asentaa.

Seuraava edistysaskel harmaakaihikirurgiassa oli sitten vuonna 1967, jolloin amerikkalainen silmäkirurgi Charles Kelman keksi ultraäänen käytön kaihen poistamiseksi. Kotitalonsa kellarissa hän oli vuosia testannut erilaisia härveleitä, joilla kaihen voisi poistaa, hajottaa silmän sisällä, ilman ison haavan kautta tapahtuvaa koko mykiön poistoa kerralla. Apurahoja kului monta vuotta, ensimmäinen vaimo lähti mutta hammaslääkärin tuolissa istuessaan Kelman keksi nykyaikaisen ultraäänikaihikirurgian periaatteen. Hammaslääkäri oli nimittäin juuri käyttänyt ultraäänellä toimivaa hammaskiven poistolaitetta ja oivallus oli valmis! Ultraääni pystyy hajottamaan kaihen silmän sisällä kohdistamalla energian kaihileikkausinstrumentin kärkeen ilman, että silmään tulisi vaurioita muualle. Aikaa ideasta todella toimivaan ja tarpeeksi siroon ultraäänilaitteeseen kului vielä reilut 20 vuotta ja vasta 80-luvun lopulla ultraääntä alettiin käyttää enenevästi leikkauksissa. Yksi hidastava tekijä oli nyt keinomykiömateriaalit.

Koska silloin käytettiin vielä kovaa, PMMA-muovista tehtyä keinomykiötä, täytyi kaihileikkaushaava kuitenkin isontaa linssin silmään laittamiseksi. Ei paljon auttanut, että oli ensin pystytty leikkaamaan kaihi ultraäänellä pienen tunnelin kautta. Tarvittiin uusia keinomykiömateriaaleja.

Taivutettavat keinomykiömateriaalit tulivat markkinoille 90-luvun vaihteessa, ensin silikoni ja sittemmin erilaiset akryylimuovit. Pehmeä keinomykiö voitiin taivuttaa ja viedä silmän sisälle pienemmästä haavasta. Nyt sai silmänpistäminen taas vauhtia! Sillä siihenhän oltiin taas menty kun Sir Haroldin aikainen iso kaihiviilto sai jäädä ja silmän harmaakaihi voitiin leikata pistämällä silmään kaksi pientä pistoa. Toinen niin sanotulle apuinstrumentille ja toinen, hieman isompi (tosin vain 3.0 millimetriä) ultraäänikärjelle eli ns.phacoinstrumentille. Suomessa pistellään menemään nykyisin noin 38 000 kaihileikkausta vuodessa. Melkein kaikki leikataan ultraäänitekniikalla (noin 98 % kaikista kaihileikkauksista) ja tämä prosenttimäärä on yksi maailman korkeimpia.

Yhdeksi tärkeimmäksi asiaksi harmaakaihen leikkaamisessa hyvän kaihikirurgisen tekniikan lisäksi on noussut keinomykiön valinta. Nyt vaanii uutterraa silmäkirurgia ei pelkästään sairaaloiden säästötoimenpiteet vaan myös jälkikaihi. Kun harmaakaihi leikataan, silmään asennetaan siis keinomykiö. Silmän oman linssin kapselipussi jätetään silmään, koska keinomykiö asennetaan sen sisälle, luonnolliseen paikkaan silmään. Jos kapselipussi arpeutuu (eli toisin sanoen haavan

paranemismekanismit toimivat), syntyy keinomykiön ja vanhan kapselipussin väliin arpikudosta, jota sanotaan jälkikaiheksi. Siis siitä huolimatta, että varsinainen kaihileikkaus on täysin onnistunut ja aluksi leikkauksen jälkeen näöntarkkuus oli hyvä. Miksi toisilla keinomykiömateriaaleilla ja – malleilla syntyi vähemmän jälkikaihta kuin toisilla, innosti allekirjoittaneen tutkimaan jälkikaihen syntymekanismeja. Vuodet 1991-2002 on kulunut osittain näissä tutkimuksissa, onneksi vaimo on pysynyt ja vuoden 2001 väitöskirjan lopputuloksena todettiin akryylimuovin toimivan parhaiten. Mekanismina on tämän keinomykiömateriaalin tarttuminen bioaktiivisesti (eli käytännössä kasvavan) kiinni oman silmän kapselipussiin joko suoraan tai linssin omien solujen kautta. Oman elimistömme fibronektiiniproteiini näyttää toimivan tässä prosessissa kuten superliima. Ja kun keinomykiö kiinnittyy kapselipussiin, ei jälkikaihta pääse syntymään. Jälkikaihen määrä on akryylimuovikeinomykiöillä noin 2-6 prosenttia, vanhoilla materiaaleilla jopa 50 prosenttia. Oikealla keinomykiön valinnalla on siis huomattavaa kansantaloudellista merkitystä. Jos jälkikaihi sitten kuitenkin ilmaantuu hyvästä kirurgiasta ja hyvästä linssivalinnastakin huolimatta, se voidaan hoitaa ilman leikkausta, laserilla kapselipussiin aukko tekemällä. Mutta jo ylläolevista leikkausmääristä ja prosenteista laskemalla voidaan nähdä, että huomattava sairaaloiden työmäärä voidaan säästää, kunhan linssityyppi- ja malli valitaan oikein. Puhumattakaan potilaiden hyvinvoinnista! Leikkauksissa nykyään käytettävä tippapuudutus on myös tehnyt harmaakaihileikkauksesta potilaalle kivuttoman. Ja vaikka leikkauksen kesto on nykyisin keskimäärin 10-15 minuuttia, ei se tarkoita, että leikkaus olisi tullut silmäkirurgeille helpommaksi. Välineistö vain on kehittynyt samalla kun silmäkirurgien taito Suomessa on parantunut; aloitteleva silmäkirurgi saa operaation kulumaan hyvinkin yli puoli tuntia.

TURUN SILMÄEXPERTIT, HINNASTO

Pidätämme oikeuden
hinnanmuutoksiin. Maksut kunkin
käynnin yhteydessä.

HARMAAKAIHI	Hinta euroa	Kela korvaus	Omapastuu
Yhden silmän esitutkimus	256	127,01	128,99
Kahden silmän esitutkimus	460	156,60	303,40
Yhden silmän harmaakaihileikkaus	1664	156,50	1507,40
Kahden silmän harmaakaihileikkaus	3328	250,20	3077,80
1 pv. kontrolli	102	29,81	72,19

Esitutkimus + molempien silmien kaihileikkaus + 1 kontrolli + toimistomaksut – KELA korvaukset = Kokonaiskustannus kahden silmän leikkaukselle	3483,39
Esitutkimus + yhden silmän kaihileikkaus + 1 kontrolli + toimistomaksut – Kela korvaukset = Kokonaiskustannus yhden silmän leikkaukselle	1738,58

Laskutuslisä	13
Toimistomaksu / käynti	10
Peruuttamatta jätetystä käynti, mikäli asiakas ei ole ilmoittanut esteestä vuorokautta ennen saovittua käyntiä.	30

MUISTA OTTAA KELA-KORTTI MUKAAN!

Kela-korvauksen edellytyksenä on että:

- Sinulla on Kela-kortti
- olet vakuutettu Suomessa
- et ole työpaikkakassan jäsen
- kyseessä ei ole työterveydenhuollon tai vakuutusyhtiön korvattava asia
- et ole hoidossa julkisessa sairaalassa tai laitoshoidossa

Leikkauksen voit maksaa käteisellä, pankkikortilla tai Visa-Electronilla sekä luottokortilla (Visa, Mastercard ja Eurocard; luottokorttia käyttäessänne huomioikaa mahdollinen limiitti) tai laskulla 2 pv ennen toimenpidettä tilillemme.