MIOPIA, HIPERMETROPIA ETA ASTIGMATISMOAREN LASER BIDEZKO ZUZENKETA

Jaime Aramberri

Oftalmologia Zerbitzua
Pilareko Ama Klinika
Donostia

1.- SARRERA

Azken 500 urteotan, ikusmenaren akats errefraktiboen zuzenketa-modu bakarra betaurrekoak izan dira. Hauei azken 40 urteotan erabili diren lentillak gehitu behar zaizkie. 80ko hamarkadatik gaur arte oftalmologiak sekulako iraultza bizi izan du, akats hauek kirurgikoki zuzentzen dituzten zenbait teknikaren agerpenarekin. Aldaketa honen katalizatzailea, Laser Excimer tresna eta bere erabileran oinarritzen diren tekniken bilakaera izan da.

Gaur egun akats errefraktibo gehienak zuzendu ditzakegu modu eraginkorrean, eta ez litzateke erokeria bat pentsatzea hurbileko etorkizun batean, akats errefraktibo = betaurrekoak ekuazioa, akats errefraktibo = kirurgia bihurtzea jende gehienarentzat.

2.- EBOLUZIO HISTORIKOA

Joan zen mendean zehar, zenbait teknika kirurgiko agertu eta bilakatu ziren, arrakasta ezberdinarekin. Teknika kornealak eta begi barnekoak bereizi behar ditugu:

Teknika kornealak

1.- KERATOTOMIA ERRADIALA

Miopia zuzentzen duen teknika da. Bere helburua kornearen erdiko area lautuz lortzen du, ebakuntza erradial batzuen bidez. Japoniar batek, Sato-k, deskribatu zuen 1949an eta bultzada handia eduki zuen 1970 eta 1980ko hamarkadetan, batez ere Ameriketako Estatu Batuetan eta Sobiet Batasunean. Gaur egun baztertuta gelditu da Laser Excimer-ean oinarritutako tekniken agerpen eta bilakaerarekin, hauek eraginkortasun eta segurtasun handiagoa erakutsi dutelako.

2.- KERATOMILEUSIA

Miopia altua zuzentzen duen teknika da. Colombian bizi zen espainiar batek asmatu zuen: Jose Ignacio Barraquer-ek, 1950 urtearen inguruan. Korneatik botere dioptrikoa ateratzen du, kornea leunduz. Horretarako lehenengo flap korneal bat tailatzen zen keratomo izeneko tresna batekin, eta ondoren, tresna berdinarekin flap honen azpiko kornea leuntzen zen. Zenbait urte beranduago teknika hobetu zen, keratomoa automatikoa egin zenean. Gaur egun LASIK izeneko teknika, honen oinordekoa dela kontsideratu dezakegu.

3.- EPIKERATOFAKIA

Miopia eta hipermetropia altuak zuzentzen dituen teknika da. Emaile batengandik lortutako korneako lentikulu baten inplantea da. Hau kornearen barnean, epitelioaren azpian sartzen zen. 1980ko hamarkadan erabili zen, batez ere Ameriketako Estatu Batuetan. Emaitza oso aldakorrak ematen zituenez, azkar baztertu zuten.

4.- LASER EXCIMER-EKIN EGINDAKO TEKNIKAK

4.A. **Keratektomia fotoerrefraktiboa (PRK)**: Miopia, hipermetropia eta astigmatismoa zuzentzen dituen teknika da. 1987an egin ziren lehenengo kasuak gizakian Ameriketako Estatu Batuetan, eta bere erabilera asko zabaldu zen munduan 1990etik 1995era. Hemendik aurrera LASIK teknikak ordeztu zuen kirurgialari gehienen praktikan, nahiz eta oraindik zenbaitentzat teknika errefraktibo nagusiena bera izan.

Teknika honek bere helburuak lortzen ditu kornearen azalera landuz, leunketa berezi bat eginda. Arrakasta-indize handia dauka eta zenbait eragozpen: 2-3 egun dirauen mina postoperatorioan eta ikusmenaren errehabilitazio motela.

4.B. **LASIK (Laser Excimer bidezko in situ keratomileusia)**: 1990ean, Pallikaris izeneko Greziako oftalmologo batek, keratomileusi eta PRK teknikak elkartu zituen batean, teknika berri honi LASIK izena emanez. Teknika honek bi pauso ezberdin dauzka: lehenengoan kornearen aurreko geruzan xerra fin bat ebaki eta altxa egiten da mikrokeratomo baten bidez. Bigarren pausoa laserrarekin kornea leuntzea da. Abantaila garrantzitsuak dauzka PRKrekin konparatuz: ikusmenaren errehabilitazio azkarra, ez dago minik postoperatorioan eta orbainik ez da agertzen kornean. Arrazoi hauengatik, 1994-95etik PRK teknika ordeztu du, eta gaur egun teknika kirurgiko erabiliena da kirurgia errefraktiboaren arloan. Joan zen urtean, munduan 800.000 ebakuntza errefraktibo egin ziren, % 80 bat LASIK teknika erabiliz.

Begi barneko teknikak

1.- KRISTALINO GARDENAREN ERAUZKETA LIO INPLANTEAREKIN

Orain dela 100 urte hasi zen kristalino gardenaren erauzketa teknika errefraktibo bezala erabiltzen miopia altua zuzentzeko. Gaur erabiltzen dugun teknika

berriei esker (ultrasoinuekin egiten den fakoemultsifikazioa adibidez) eta lente intraokularren (LIO) modelo berriekin, eragozpen eta konplikazioen intzidentzia asko jaitsi da, teknika honen indikazioak handituz. Gaur egun miope (> 10 D) eta hipermetrope (> 7 D) altuentzat erabiltzen den teknika nagusiena da.

2.- LIO FAKIKOAREN INPLANTEA (KRISTALINOA ERAUZI GABE)

Azken 15 urteotan begi fakikoan sar daitezkeen LIO modelo berri asko agertu dira. Bereizten ditugu begiaren aurreko kameran sartzen direnak (Nuvita), atzeko kamerakoak (ICL) eta irisean finkatzen direnak (Worst). Hauen indikazioa 45 urte baino gutxiago dauzkaten miope eta hipermetrope altuak dira.

3.- GAUR EGUNGO INDIKAZIOAK

Nik –eta kirurgialari gehienek– erabiltzen dudan indikazio-protokoloa hauxe da

MIOPIA:

< 13 D: LASIK

> 13 D: 45 urte baino gutxiago : Lente introkular fakikoa

45 urte baino gehiago: Fako gardena

HIPERMETROPIA:

< 6 D: LASIK

> 6 D: 45 urte baino gutxiago : Lente introkular fakikoa

45 urte baino gehiago: Fako gardena

ASTIGMATISMOA:

< 4 D: LASIK

> 4 D: LASIK + keratotomia astigmatikoa

4.- LASIK TEKNIKA

Azken 5 urteotan oftalmologian gertatu den iraultza garrantsitzuena eta gizarte-mailan ondorio nabariak eduki dituen teknika dugu. Gaur egun munduan zehar gehien erabiltzen den teknika errefraktiboa da.

KONZEPTUAK

Laser excimerrak diana-ehunean eragiten duen efektu fisikoa lurrunketa ez-termikoa da. Ehun korneala zehaztasunarekin deuseztatzen dugu laser pultsu bakoitzak dakarren energiaren arabera. Laser berriak daukaten zehaztasuna +/- 1 mikra mailakoa da.

Akats errefraktibo bakoitza zuzentzeko, laserra profil edo itxura berezi batekin eman behar dugu:

- Miopia zuzentzeko, kornea zentrala lautu behar dugu. Horregatik laserrak ablazio zirkularra egiten du, erdiko arean periferian baino sakonagoa. Kornearen leunketa edo gutxitze bat bezala deskribatu dezakegu.
- Hipermetropian alderantzizkoa lortu nahi dugu, hau da, kornea zentrala makurtzea, bere kurbadura handituz. Ablazioaren itxura eraztun periferikoa da, erdiko kornea ukitu gabe.
- Astigmatismo miopikoan kornearen ardatz edo meridianorik kurbatuena lautu nahi dugu, horrengatik leunketa ardatz horretan bakarrik egiten da.
- Astigmatismo hipermetropikoan kornearen ardatz edo meridianorik lauena inkurbatu nahi dugu, horrengatik ablazioa bere alboetan egiten da.

Algoritmo matematiko batek, Munerlyn-en formula izenekoak hain zuzen, kalkulatzen du leunketa honen sakontasuna, hiru parametroren arabera:

1. Dioptriak. Zenbat eta gehiago, orduan eta ablazio sakonagoa
2. Tratamendu-area (diametroa): Zenbat eta handiagoa izan, dioptria-kopuru berdinarentzat, orduan eta ablazio sakonagoa.
3. Laser pultsu bakoitzaren energia: Tratamendu bakoitza egin baino lehenago egiten den kalibrazioak esaten digu une bakoitzean nolakoa izan behar duen parametro honek. Zenbat eta energia gehiago, orduan eta ablazio sakonagoa.

ERAGINKORTASUNA

Teknika honen zehaztasuna ezberdina da ametropia-akats bakoitzerako. Miopian teknika oso eraginkorra da eta emaitzen dispertsioa txikia da batez bestekoaren inguruan. Hipermetropian eta astigmatismoan, ordea, emaitzak pixka bat okerragoak dira. Edozein akats errefraktibotan, zenbat eta dioptria gehiago, orduan eta okerragoa izango da zehaztasuna.

Miopia

Eraginkortasuna zenbait faktoreren funtzioan ezberdina da: Laserraren modeloa, kirurgialariaren esperientzia, eta abar. Kirurgialariak beti aritu behar du tratamenduaren nomograma zuzentzen, emaitza onak lortzeko.

Taula honetan erakusten dizkizuet gure batez besteko emaitzak:

	+/-0,5 D	+/-1 D	+/-2 D	+/-3 D
0 – 3	% 97	% 99.5	% 100	% 100
3 – 6	% 90	% 96	% 100	% 100
6 – 9	% 80	% 90	% 100	% 100
9 – 13	% 65	% 75	% 98	% 100

Lehenengo tratamendua egin eta gero, hondar miopia geldituko balitz, birtratamendua egin dezakegu. Ikus dezakegunez, honen ondorioz emaitzak asko hobetzen dira:

	+ / - 0,5 D	+ / - 1 D	+ / - 2 D	+ / - 3 D
0 – 3	% 99,9	% 100	% 100	% 100
3 – 6	% 99	% 100	% 100	% 100
6 – 9	% 90	% 97,5	% 100	% 100
9 – 13	% 80	% 90	% 100	% 100

Astigmatismoa

Akats hau zuzentzeko lor dezakegun zehaztasuna, dioptria-kopuruaren arabera dago. Baina emaitzak miopiarenak baino pixka bat okerragoak dira, kontzeptuz astigmatismoaren zuzenketa zailagoa delako. Hau da, errazagoa da hemiesfera baten azalera guztia leuntzea, ardatz bakarra leuntzea baino.

LASIKekin 4-5 dioptria arteko astigmatismoa zuzendu daiteke, baina, esan den bezala, prediktibilitate txarragoa dugu.

	+ / - 0,5 D	+ / - 1 D	+ / - 2 D	+ / - 3 D
0 – 1 D	% 92	% 100	% 100	% 100
1 – 3 D	% 78	% 93	% 100	% 100
3 – 5 D	% 48	% 75	% 92	% 100

Hipermetropia

Azken 2-3 urteotan hasi gara hipermetropiak zuzentzen teknika honekin. Tratamendu-profil berriak, eraztun itxurakoak, emaitza onak lortzen ditu 6 dioptria arteko kasuetan:

	+ / - 0,5 D	+ / - 1 D	+ / - 2 D	+ / - 3 D
0 – 2 D	% 90	% 100	% 100	% 100
2 – 4 D	% 68	% 97	% 100	% 100
4 – 6 D	% 41	% 80	% 98	% 100

KONPLIKAZIOAK

EBAKUNTZA BARNEKOAK	%
Sistemikoak	0 – 0,04
Flap osagabea	0 – 1
Flap mehea	0,08 – 1
Botoi zuloa	0 – 0,5
Flap irregularra	0 – 1
Flap txikia	0 – 0,08
Flap askea	0 – 1
OPERAZIO ONDOKOAK	
Interfasean hondarrak	0,17 – 2
Interfasean inflamazioa	0 – 1
Tolesturak flapean	0,6 – 35
Interfasean hazkunde epiteliala	0,02 – 15
Hipozuzenketa	5 – 17,5
Hiperzuzenketa	0,5 – 2
Birtratamendua	2,31 – 17
Astigmatismo irregularra	0 – 5
Irla zentrala	0,19 – 3
Ablazio ez-zentratua	0,35 – 4
Ektasia	0 – 0,5
Erretinaren erortzea	0 – 0,02
Odoljario makularra	0 – 0,04
Deslunbramendua, itsualdia	5 – 25
AV zuzenduaren murrizketa	0,3 – 5

Garrantzizkoa da LASIK teknikak, teknika kirurgiko bat denez, zenbait konplikazio eduki ditzakeela azpimarratzea. Hauek ebakuntza barnekoak eta ondokoak izan daitezke.

Ebakuntza barneko konplikazioak

Ia denak flaparen kalitateari buruzkoak dira: Flap osagabea, txikia, askea, irregularra, hondatua, eta abar. Azken batean mikrokeratomoaren kalitatearen arabera gertatzen dira. Azken generazioko keratomoekin, konplikazio hauek ia % 0 dira. Gure esperientzian azken urte honetan Carriazo-Barraquer keratomo berriarekin % 0lortu dugu.

Beraz konplikazio hauek gero eta gutxiago ikusiko ditugu.

Ebakuntza ondoko

Intzidentzia as
heinean. Benetan
nak dira, batez ere

Infekzioa: Ber
larrialdi bezala tra
bidali kultiboak eg
bat hasiko genuke
okerrera joko balu
tratamendua kerat

Ablazio txarra
Denak laserrak egi
naren kalitatea afe
ko haloak eta izarr
re eta softwarea h

Interfasean ha
ten direnean gerta
rio klinikorik gabe.
kornealaren disolu
askatzen dituztela
interfasea mekanik

Interfasearen
denzia oso aldako
tzaren ondorengo
ten da. Kortikoide
Interfasean inflam
flap hori altxatzea

Kornearen ek
den konplikazio la
mekanikoa afektat
asko gutxituz. Trat
eta hori gerta ez
dugu.

Erretinaren er
koak. Arrazoia ker
teke. Garrantzizko
an, eta erretinan a

Nahiz eta, iku
dentzia txikia da.
ulertaraztea da, b
bidez.

Ebakuntza ondokoak

Intzidentzia asko jaitsi da azken urteetan, gure esperientzia handituz joan den heinean. Benetan garrantzizkoak diren konplikazioak ikusmena afektatu dezaketenak dira, batez ere kontuan harturik kirurgia elektibo bati buruz ari garela:

Infekzioa: Bere intzidentzia oso txikia da (1:5.000 – 7.000). Agertuko balitz larrialdi bezala tratatu behar dugu. Kornea arraspatu eta lagin hori laborategira bidali kultiboak egiteko. Aldi berean espektro zabaleko antibiotikoekin tratamendu bat hasiko genuke kolirioekin, antibiogramaren emaitzak ezagutu arte. Infekzioak okerrera joko balu edo gelditzen den orbainak ikusmena asko txikituko balu, azken tratamendua keratoplastia bat izan daiteke.

Ablazio txarra: Astigmatismo irregularra, ablazio ez-zentratua, irla zentrala. Denak laserrak egindako leunketa oker baten ondorioak dira, eta askotan ikusmenaren kalitatea afektatzen dute: Ikusmen-maila jaitsi, ikusmen bikoitza, argi-inguruko haloak eta izarrak, eta abar. Bere intzidentzia asko jaitsi da laser berrien hardware eta softwarea hobetu direnez. Gaur egun % 1 baino gutxiagotan gertatzen dira.

Interfasean hazkunde epiteliala: Korneako epitelioaren zelulak interfasean hazten direnean gertatzen da. % 1eko frekuentziarekin gertatzen da eta ia beti ondorio klinikorik gabe. Kasu batzuetan astigmatismo irregularra eragin dezake edo flap kornealaren disoluzioa, muturreko kasuetan, zelula hauek entzima proteolitikoak askatzen dituztelako. Hauetan tratamendua kirurgikoa da, flap hori altxatuz eta interfasea mekanikoki garbituz.

Interfasearen inflamazioa (ez infekziosoa, keratitis lamelar lausoa): Bere intzidenzia oso aldakorra da kirurgialari batzuen eta besteen artean (% 0 – 4). Ebakuntzaren ondorengo lehen egunetan hasten da. Begia gorritu eta ikusmena jaitsi egiten da. Kortikoideen kolirioekin normalean ondo sendatzen da orbainik utzi gabe. Interfasean inflamazioaren hondarrak gelditzen direnean, beharrezkoa izaten da flap hori altxatzea eta garbiketa bat egitea.

Kornearen ektasia: Ebakuntza egin eta gero, hilabete edo urtebetera agertzen den konplikazio larria da. Kornea gehiegi makaldu denean, bere erresistentzia biomekanikoa afektatuta geldituz, urtetan zehar makurdura handitzen doa ikusmena asko gutxituz. Tratamendua keratoplastia bat egitea izan daiteke kasu txarrenetan, eta hori gerta ez dadin kornea 400 mikra baino gehiagoko lodierarekin utzi behar dugu.

Erretinaren erortzea: Zenbait kasu deskribatu dira LASIKen ondoren gertatutakoak. Arrazoia keratomoak eragindako begi barneko presioaren altxatzea izan daiteke. Garrantzizkoa da LASIK egin aurretik erretinaren esplorazio bat egitea sakonean, eta erretinan aurkitzen ditugun lesioak laserrarekin tratatzea.

Nahiz eta, ikusi dugunez, konplikazio larrien zerrenda luzea izan, bere intzidentzia txikia da. Puntu nagusia pazienteari kirurgia honetan arriskuak badaudela ulertaraztea da, bai hitzez, bai idatzitako baimen edo kontsentimendu-orri baten bidez.

TEKNIKA

Kirurgiak bi pauso dauzka

1.- KERATOTOMIA

2.- LASER ABLAZIOA

INDIKAZIOA

Miopia

LASIK teknikarekin gutxi gorabehera 13 dioptria arte dauden miopiak zuzendu ditzakegu. Muga hau kornearen lodierak eta kornea tratatuaren kalitate optikoak ipintzen dute.

Kornearen lodiera: Zenbait ikerketatan ikusi da 400 mikraz azpiko korneetan aldaketa ektasiko berantiarrak gerta daitezkeela. Kontuan hartuz kornea arrunt baten lodiera 550 mikrakoa dela, eta tratamendu estandar batean 13 dioptria kentzeak 150 mikra ehun eramatea dakarrela, garbi dago hau dela normalean erabiltzen dugun dioptria muga LASIK indikatzeko. Azken batean kasu bakoitzean kendu dezakegun miopia, begiko kornea-lodieraren arabera dago.

Kalitate optikoa: Batzuetan 12-15 dioptriatik gorako zuzenketek kornearen kalitate optikoa gutxitu dezakete. Pazienteak ez duela ondo ikusten dio, nahiz eta bere graduazioa zerokoa izan.

Hipermetropia

Goi-mailako muga 6 dioptriakoa da. Hortik gora erregresioak ikusten ditugu, ebakuntza ondorengo hilabeteetan

Astigmatismoa

4 dioptria arteko astigmatismoak kentzen ditugu LASIK teknikarekin. Astigmatismo altuagoetan emaitzak aurretik guztiz jakin ezinezkoak dira.

5.- AZKEN AURRERABIDEAK

Konplikazio gabeko LASIK zuzenketaren ondoren sarritan zenbait aberrazio optiko agertzen dira ikusmenean. Hauen ondorioz pazienteek adierazten digute gauean okerrago ikusten dutela, zenbait fenomeno optiko bereiziz: aloca, distirak eta abar.

Zorionez azken lau-bost urteetan teknologiak aberrazio hauek zuzentzeko bidea: ekarri digu Tratamendu aberrometrikoa.

Tratamendu aberrometrikoaren helburua ez da bakarrik miopia, hipermetropia eta astigmatismoa zuzentzea, baizik eta inolako aberraziorik gabeko begi bat uztea, ikusmen-maila hobetuz, bai argitan edo baita ilunpean ere

Tratamendu-modu hau hiru zutabetan oinarrituta dago:

- Aberrometroak
- Laser berriak
- Software berria

a) Aberrometroak:

Makina berri hauek begiaren aberrazio guztiak neurtu ditzakete, behe-mailakoak eta goi-mailakoak. Honi esker begi bakoitzaren ikusmen-kalitatea jakin dezakegu zer-nolako laser tratamendu-mota erabili erabakiz: arrunta edo aberrometriak gidatutakoa. Azken teknika hau begi oso aberratuetan erabiliko dugu.

b) Laser berriak:

Tratamendu aberrometrikoak zehaztasun handia eskatzen dio laserrari, askotan mikra-mailako leunketak behar direlako. Horregatik laser spot txiki (1 mm-ko diametroa) eta frekuentzia bizkarreko (200 Hz-ko) makinak bilakatu dituzte azken urte hauetan. Gainera begiaren mugimenduak saihestu eta konpentsatzeko azken generaziozko eye-tracker azkarrak dauzkate laser makina hauek.

c) Software berria

Aberrometroaren eta laserraren lotura software berezi bati esker lortzen da. Azken batean sistema bakoitzaren arrakasta software honen eraginkortasunak ematen du. Merkatuan zenbait mota ezberdin aurkitu ditzakegu: Zyoptix, LadarWave, ORK-W, eta abar