

—ARA SÍ QUE HI VEIG CLAR!

**ANÀLISI DE L'EVOLUCIÓ DE LA CIRURGIA
DE LES CATARACTES**



AGRAÏMENTS

- ✓ A Antoni Dou Sàenz de Vizmanos per la documentació específica, l'oportunitat d'assistir al quiròfan, la difusió de les entrevistes a altres oftalmòlegs i per totes les altres molèsties que s'ha prè.
- ✓ A Marta Mallarach Macias per l'orientació i l'ajuda constant.
- ✓ Als doctors Cristina Pujades, Marta Castany Aregall, Enriqueta Cantal Portabella i Alfredo Pueyo Ferrer, per respondre'm les entrevistes.
- ✓ A Adriana Bataller pel llibre que em va subministrar.
- ✓ A tot l'equip de quiròfan del Pere Virgili present en l'operació, que em van ajudar i guiar en tot moment.

A tots ells, moltes gràcies.

ÍNDIX

AGRAÏMENTS	2
INTRODUCCIÓ	5
METODOLOGIA.....	7
1. EL SENTIT DE LA VISTA.....	9
1.1 L'ULL o EL GLOBUS OCULAR.....	9
1.1.1 Estructura i parts de l'ull	10
1.1.1.1 La capa externa de l'ull o capa fibrosa	11
1.1.1.2 La capa mitjana de l'ull o capa vascular	11
1.1.1.3 La capa interna de l'ull: la retina	14
1.1.1.4 El contingut de l'ull: l'humor aquós, l'humor vitri i el cristal·lí	16
1.1.1.5 Els músculs extrínsecs del globus ocular.....	22
1.1.1.6 Vascularització del globus ocular	23
1.2 ELS ANNEXOS DEL GLOBUS OCULAR	23
1.2.1 Les parpelles.....	23
1.2.2 Les pestanyes i les celles	24
1.2.3 La conjuntiva	24
1.2.4 L'aparell lacrimal	25
1.2.5 Innervació de les estructures oculars.....	26
2. INTRODUCCIÓ DE LES CATARACTES.....	30
2.1 LES CATARACTES.....	30
2.1.1 Tipus de cataractes.....	32
2.1.2 Causes.....	32
2.1.3 Síntomes.....	34

2.1.4 Diagnosi	37
2.1.4.1 Tècnica de l'Oftalmoscòpia	38
2.1.4.2 Tècnica de la Tonometria	39
2.1.5 Factors de risc.....	40
3. TRACTAMENT	40
3.1 EVOLUCIÓ HISTÒRICA DE LA CIRURGIA DE LES CATARACTES	40
3.1.1 Inicis de la cirurgia.....	41
3.1.2 Tècnica extracapsular.....	42
3.1.3 Tècnica intracapsular	44
3.1.3.1 L'afàcia produïda per la tècnica extracapsular i la intracapsular	48
3.1.4 Tècnica d'extracció extracapsular moderna	49
3.1.4.1 Complicacions en la cirurgia d'extracció extracapsular moderna	56
3.2 LA CIRURGIA DE CATARACTA CONTEMPORÀNIA.....	58
3.2.1 Complicacions en la cirurgia de la cataracta contemporània	71
3.3 COMPARATIVA ENTRE LA TÈCNICA EXTRACAPSULAR MODERNA I LA TÈCNICA DE FACOEMULSIFICACIÓ MICROCOAXIAL	73
3.4 LA CIRURGIA UTILITZANT EL LÀSER DE FEMTOSEGONS.....	75
ENTREVISTES A CINC OFTALMÒLEGS	78
CONCLUSIONS	84
BIBLIOGRAFIA / WEBGRAFIA.....	86
TAULA D'IL·LUSTRACIONS	90
ANNEX	93

INTRODUCCIÓ

Un mut no pot parlar, un sord no pot sentir, però un cec, no pot veure res. Com ens podríem imaginar el món sense poder-hi veure?. Crec que és complicat d'imaginar-s'ho i fins i tot, penso que podria ser una mica trist, ja que la vista és un dels sentits més vitals. Quan sentim que una persona pateix un càncer, té alguna malaltia cardiovascular o respiratòria la gent s'alerta molt, i amb motiu, ja que són unes malalties amb molt risc. Però quan parlem de malalties oculars com per exemple les cataractes, les persones tendim a considerar-les secundàries, tot i que, en el cas d'aquesta patologia, afecten a una gran part de la població adulta.

Els ulls sempre han sigut uns òrgans que m'han impactat molt, ja sigui per la importància que tenen en la vida quotidiana, com per les complexes estructures que el formen o bé el funcionament d'aquest. Amb totes aquestes inquietuds vaig decidir que encaminaria el treball cap a algun tema relacionat amb els ulls. Primer se'm va acudir el tema de la visió animal. Sabia que molts animals veuen diferent a nosaltres i el meu objectiu era estudiar la visió d'alguns d'ells, fent proves amb gats, per exemple, per saber si el que deia la teoria es reafirmava a la pràctica. Era un tema molt interessant, però l'únic inconvenient que hi trobava era la dificultat a l'hora de fer proves amb animals, ja que costa molt que un animal faci el que vulguis i, a més, hi ha molts factors ambientals que poden influir en els resultats. Aquest inconvenient va fer que decidís deixar de banda el tema i centrar-me en un altre.

Fent memòria vaig recordar que el meu avi ha estat intervingut dues vegades de cataractes als ulls. El que em va sorprendre, però, va ser la ràpida recuperació que va tenir, ja que en pocs dies ja tornava a veure-hi amb normalitat. Per aquest fet viscut des de prop i per la curiositat que em transmetia penso que són prou arguments com per decantar-me a fer el treball cap a aquest àmbit, el de les operacions de cataractes. I, concretament, estudiar l'evolució de la cirurgia de cataractes, ja que lògicament amb l'avenç tecnològic, fa uns anys no es practicava

de la mateixa manera que es realitza avui en dia. Un oftalmòleg amb consulta a Olot, l'Antoni Dou, em va oferir la possibilitat d'observar una operació de cataractes al Centre Sanitari Pere Virgili. Aquesta proposta va ser "la gota que va fer vessar el vas"; amb altres paraules, en aquell moment vaig decidir que havia d'escollir aquest tema per la gran oportunitat que se'm presentava.

Així doncs, aquest treball estarà basat en l'estudi des dels inicis de la cirurgia de cataractes practicada centenars d'anys aC., fins l'actualitat, afegint-hi una predicció cap on s'encaminarà aquesta cirurgia de cares al futur.

METODOLOGIA

1. **Contacte** amb un especialista en oftalmologia, el Dr. Dou. Realitzo una entrevista inicial perquè m'acabi d'aconsellar sobre quin tema escollir. Aquest és el moment on em decanto per estudiar l'evolució de la cirurgia de cataractes.
2. **Documentació** a partir de diverses fonts bibliogràfiques: llibres tant de la biblioteca com proporcionats pel mateix especialista, informació de la xarxa...
3. **Elaboració d'un cos teòric** on s'hi fonamenten els aspectes més rellevants sobre l'ull (parts, funció, malalties, etc.). Cal dir que no aprofundeixo en el funcionament de l'ull ja que s'ha treballat en assignatures del currículum i a més defuig lleugerament de la temàtica.
4. **Observació participant** en una operació de cataractes, a proposta del Dr. Dou.
 - Plantejament de l'objectiu: assistir en una operació de cataractes.
 - Selecció del grup: Unitat de Cirurgia sense Ingrés (UCSI) de l'Hospital Vall d'Hebron (situat al Parc Sanitari Pere Virgili), encapçalat per el Dr. Dou com a cirurgià.
 - Participació: el Dr. Dou m'ofereix la possibilitat d'entrar al grup i, d'aquesta manera, poder observar l'operació. També em proporciona informació sobre la cirurgia de cataractes amb la tècnica de facoemulsificació microcoaxial.
 - Activitats realitzades: introducció abans de l'operació on s'explica de manera sintètica el que es durà a terme i, durant l'operació, també hi ha descripció, tant del Dr. Dou com del resident, el Dr. Bolados.
 - Enregistrament: mitjançant una càmera del mateix Hospital, i també gravació amb el mòbil i la càmera pròpia.
 - Anàlisi dels processos duts a terme i de la cirurgia contemporània de cataractes, en general.

5. **Estudi de l'evolució de la cirurgia:** descripció de com ha evolucionat històricament i predicció sobre quin serà el futur d'aquesta cirurgia de cataractes amb la incorporació de tecnologies més avançades.
6. **Anàlisi comparatiu** de les dues tècniques quirúrgiques més recents.
7. **Creació audiovisual pròpia** on es mostra la comparativa entre la tècnica extracapsular moderna i la tècnica de facoemulsificació microcoaxial.
8. **Elaboració d'entrevistes** a oftalmòlegs sobre aspectes significatius, curiosos i, alhora importants per constatar l'evolució en l'àmbit de la cirurgia de cataractes.
9. **Anàlisi dels resultats** de les entrevistes.
10. **Conclusions** finals del treball.

1. EL SENTIT DE LA VISTA

La vista, és a dir, la capacitat de percebre estímuls lluminosos que permeten delimitar la forma, la grandària i els colors dels objectes és considerada el sentit més important de l'ésser humà. De fet, és el sentit més desenvolupat i perfeccionat, a través del qual hom pot rebre informació i conèixer el medi que ens envolta. Així doncs, el podem considerar el sentit humà més perfecte i evolucionat.

Les imatges visuals percebudes gràcies a aquest sentit són transcendents per a la comprensió de fenòmens i esdeveniments externs de l'organisme i, actualment, amb els avenços tecnològics existents, constitueixen el principal camp d'informació en les societats desenvolupades, en què els mitjans de comunicació provoquen una intensificació dels impulsos visuals.

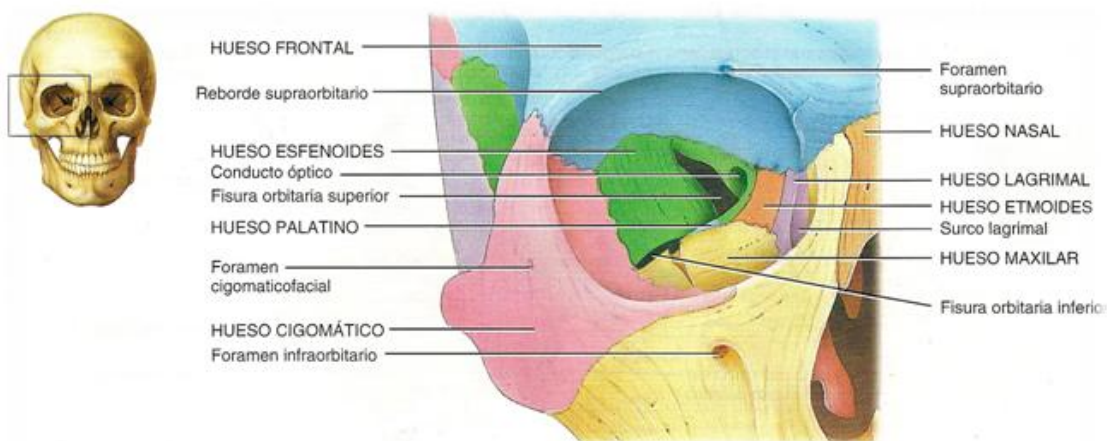
El sistema visual es compon d'una sèrie d'estructures que tenen una relació anatòmica i funcional complexa, però que es comporten com un conjunt. Principalment està format per:

- un **òrgan receptor doble**, que són els ulls o bé els globus oculars;
- una **sèrie de fibres nervioses** que constitueixen la via òptica, igual que el nervi òptic; i
- unes **estructures annexes** que intervenen en la protecció de l'ull, com per exemple les parpelles i l'aparell lacrimal.

1.1 L'ULL o EL GLOBUS OCULAR

Quan parlem del sentit de la vista, el primer que ens passa pel cap són els ulls. Aquesta relació entre els ulls i la vista és evident. Aquest òrgan receptor del sistema visual, és a dir l'ull, és un òrgan que com ja he dit, doble i, alhora, simètric, situat a la part anterior i superior del crani. Trobem un òrgan receptor a cada meitat de la cara, per tant, amb això podem dir que hi ha un ull dret i un altre d'esquerra. Aquests òrgans es situen a les **òrbites oculars**, que són dues

estructures piramidals resultants de la unió de set ossos del massís craniofacial. D'aquests set ossos, tres són cranians: el frontal, l'esfenoide i l'etmoide; i els quatre facials restants són el platí, el zigomàtic, el lacrimal i el maxil·lar superior.



Il·lustració 1 Vista anterior que mostra els ossos de l'òrbita dreta. **Font:** *Principios de Anatomía y Fisiología*, Ed. Medica Panamericana.

Pel que fa la morfologia de l'ull, té una forma esfèrica, tot i així, no ben bé del tot, ja que mostra cert aplanament en sentit vertical, és a dir, podríem dir que està "aixafat". Les mides són les següents: d'amplada amida 24,3 mm, d'alçada fa 23,6 mm i en diagonal, 24,3 mm, també. El seu pes és d'uns 7,5 grams.

1.1.1 Estructura i parts de l'ull

Quan parlem de les parts o estructures de l'ull, aquestes es poden classificar segons formin el **continent** o bé el **contingut**.

El continent es podria definir com una closca formada per tres capes diferents: la més externa, formada per l'**escleròtica** i la **còrnia**; la intermèdia, que s'anomena **úvea**, formada per l'**iris**, el **cos ciliar** i la **coroide**; i la més interna formada per la **retina**.

Pel que fa al contingut, aquest està format per una estructura que actua com a lent, anomenat **crystal·lí**, unes cavitats plenes d'un líquid anomenat **humor aquós** i també per una altra cavitat ocupada per una substància gelatinosa que es coneix com a **humor vitri**.

1.1.1.1 La capa externa de l'ull o capa fibrosa

La capa més externa que forma el continent està formada, tal com he dit abans, per l'escleròtica i la còrnia, que unides formen una túnica forta i resistent que actua com a esquelet i cuirassa de l'ull. A més, fa que aquest mantingui la forma.

L'ESCLERÒTICA

L'escleròtica la podríem definir com la major part externa que cobreix la part posterior del globus ocular. Està formada principalment per un xarxa de fibres conjuntives, que fan que l'ull mantingui la seva forma natural. Aquesta és coneguda popularment com el blanc de l'ull.

LA CÒRNIA

La còrnia és un disc còncau d'uns 11,6 mm de diàmetre, situat a l'interior de l'escleròtica. Aquesta la podríem relacionar amb un vidre de rellotge, ja que té una curvatura més pronunciada que l'escleròtica, i està situada a la part anterior de l'ull.

La característica més destacable de la còrnia és la seva **transparència**, que és importantíssim a l'hora de deixar passar els raigs lluminosos cap a l'interior del globus ocular. Aquesta capa adquireix transparència per tres motius bàsics: el paral·lelisme de les seves fibres, el seu elevat contingut aquós d'un 75%, aproximadament, i l'absència de vasos sanguinis. En la unió de l'escleròtica i la còrnia s'observa un orifici conegut com el si venós de l'esclera, el **Conducte de Schlemm**.

1.1.1.2 La capa mitjana de l'ull o capa vascular

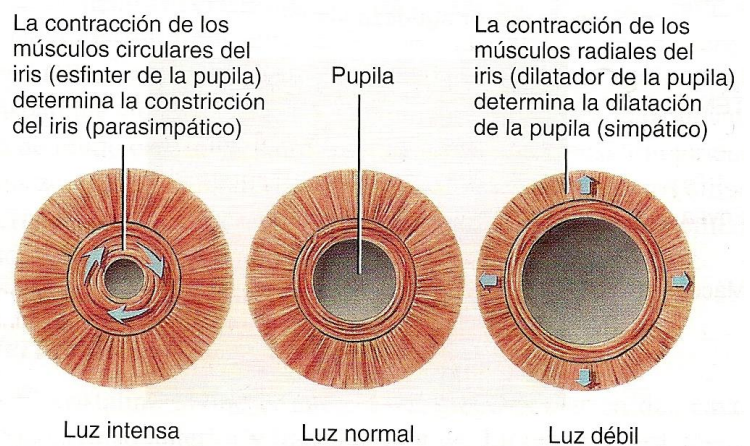
La capa mitjana de l'ull també s'anomena úvea, perquè té una forma que recorda un gra de raïm. Aquesta consta de tres parts: l'iris, la coroide i el cos ciliar. L'úvea és anomenada també capa vascular, ja que a partir d'aquesta capa altres estructures reben irrigació.

L'IRIS

L'iris és l'estructura anterior de la capa mitjana, situada uns 3 mm darrere la còrnia. Té forma de disc i al centre d'aquest hi ha un petit orifici arrodonit, anomenat **pupil·la**. La pupil·la és de color negra perquè, quan mirem a través del cristal·lí, el que realment estem veient és la part posterior de l'ull intensament pigmentada. Però quan dirigim un raig de llum brillant directament a la pupil·la, la llum reflectida serà vermella a causa dels vasos sanguinis de la retina. Amb això queda explicat el fet que una persona surti amb els ulls vermells a una fotografia.

L'iris és un conjunt de fibres musculars que formen dos músculs: l'**esfinterià o esfínter pupil·lar**, que amb la seva contracció produeix una disminució de la mida de la pupil·la (**miosi**) amb la intenció de disminuir l'entrada de llum quan és massa intensa; i l'altre múscul, anomenat **dilatador de la pupil·la**, que amb la seva contracció provoca una dilatació o augment de la mida de la pupil·la (**midriasi**) amb la intenció de deixar entrar més llum quan

aquesta és més tènue. Aquest procés de contracció i dilatació de la pupil·la s'anomena **reacció lumínica**. Aquesta pupil·la també es contrau quan la mirada es fixa sobre un objecte cercà. Aquest procés s'anomena **reacció de convergència**.



Il·lustració 2 Respostes de la pupil·la als diferents graus d'il·luminació.

Font: *Principios de Anatomía y Fisiología*, Ed. Mèdica Panamericana.

La capa més interna de l'iris conté pigments foscos amb quantitats diferents segons les persones, característica que s'hereta dels progenitors i que ens dóna el color dels ulls. Aquesta

capa té com a funció principal impedir que els raigs lluminosos passin a través d'ella i, així, només puguin passar per la pupila.

LA COROIDE

La **coroide** és la part posterior de la capa mitjana, a la qual correspon la major extensió, i està molt vascularitzada, és a dir, aquesta capa està formada per varis vasos sanguinis que tenen com a funció principal nodrir altres elements oculars que no reben irrigació, especialment els elements nerviosos sensorials de la retina, és a dir, els nervis de la retina que reben els estímuls. Per tot això, podríem dir que actua com si fos una esponja que conté sang. La capa més interna de la coroide s'anomena **membrana de Bruch**. Aquesta capa és molt prima i permet la transferència de substàncies nutritives a les capes més externes de la retina.

La coroide conté melanòcits que produeixen el pigment **melanina**, responsable de proporcionar el color bru d'aquesta capa. La principal funció de la melanina és absorbir els raigs de llum dispersos de l'ambient i també evitar la reflexió i dispersió de la llum dins el globus ocular. Això fa que la imatge que es projecta a la retina sigui nítida i clara.

EL COS CILIAR

És una estructura que es troba al voltant de l'iris i l'enllaça amb la coroide, és a dir, es troba entremig d'aquestes dues parts. Conté nombroses fibres musculars que formen el **múscul ciliar**. Aquest múscul es continua amb el **l·ligament suspensori** o **zònula de Zinn**, que l'uneix amb el cristal·lí i té la funció de participar en el procés d'adaptació d'aquesta lent. Això es produeix perquè la forma del cristal·lí varia segons la contracció o relaxació d'aquest múscul ciliar, provocant així un enfocament depenent de la proximitat o llunyania de la visió.

Per altra banda, el cos ciliar conté unes estructures especialitzades anomenades **processos ciliars**, que elaboren el líquid aquós.

1.1.1.3 La capa interna de l'ull: la retina

La capa interna de l'ull, la retina, és la part indispensable del globus ocular, ja que és la responsable de rebre els estímuls lluminosos que provenen de l'exterior i de transformar-los en impulsos nerviosos que es transmetran al cervell. La retina és una làmina prima, formada per cèl·lules nervioses, cèl·lules de sosteniment que, com diu el nom, sostenen les cèl·lules nervioses, i per cèl·lules sensorials, que perceben estímuls. Aquests tres tipus de cèl·lules es col·loquen formant deu capes concèntriques superposades, dividint-se així en dues unitats funcionals, amb característiques diverses: les capes més externes formen la **retina sensorial o pigmentària**, mentre que les més internes formen la **retina neural**.

LA RETINA PIGMENTÀRIA O RETINA SENSORIAL

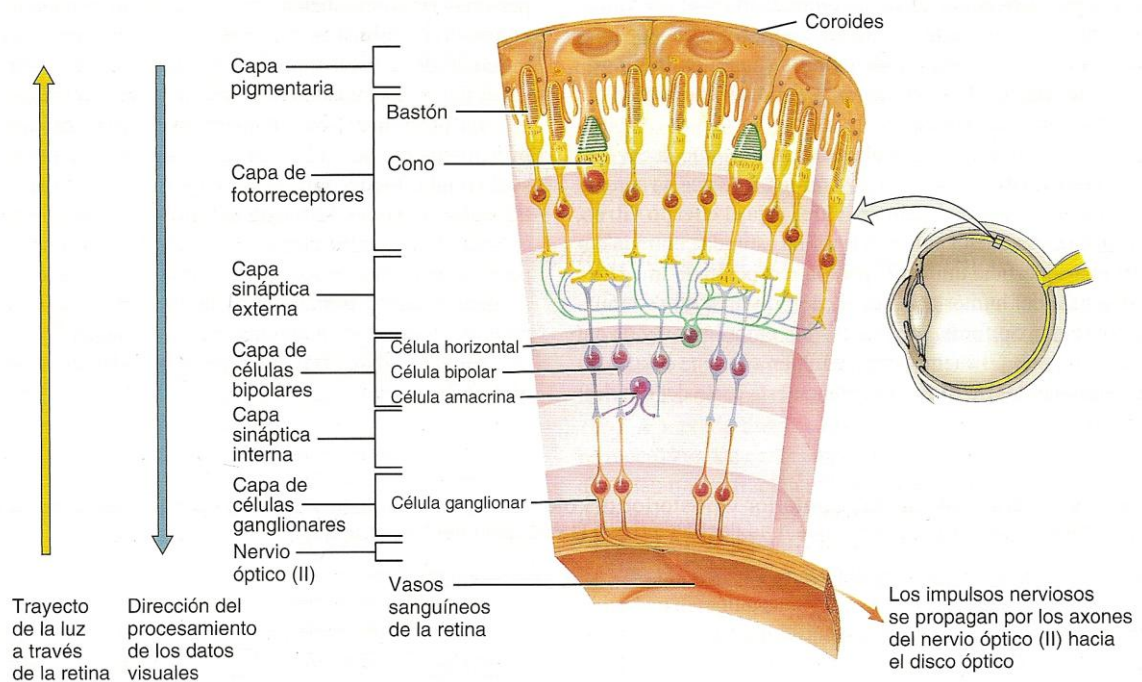
La retina pigmentària o retina sensorial es troba en íntim contacte amb la membrana de Bruch de la coroide, a través de la qual rep nutrients. Al costat d'aquesta membrana hi ha l'epiteli pigmentari i, per sobre d'aquest, hi ha una capa formada per **fotoreceptors**. Aquests fotoreceptors són estructures sensorials que reben els estímuls lluminosos i els transformen en estímuls nerviosos. N'hi ha de dos tipus: els **cons** i els **bastonets**.

Els cons són sensibles als estímuls d'alta intensitat i proporcionen la visió de colors. Hi ha tres tipus de cons: els blaus, els verds i els vermells, que són sensibles a la llum blava, verda i vermella, respectivament. Per obtenir els altres colors, s'ha de produir una combinació d'aquests tipus de cons. Els bastonets són sensibles als estímuls lluminosos de poca intensitat i proporcionen una visió en blanc i negre (escala de grisos). Aquests dos tipus de fotoreceptors es reparteixen irregularment en la retina: els cons tendeixen més a ubicar-se a la part central, i els bastonets, a la perifèria.

LA RETINA NEURAL

La retina neural està formada per les capes més internes de la retina. Aquestes capes són transparents ja que han de deixar passar els raigs lluminosos per tal que puguin estimular els fotoreceptors de la retina sensorial. Conté diverses cèl·lules nervioses, les **cèl·lules bipolars** i les **cèl·lules ganglionars**, comunicades amb els fotoreceptors i entre si. Les prolongacions de les cèl·lules ganglionars formen les fibres nervioses que acabaran donant lloc al nervi òptic. Per la retina neural, hi ha una xarxa de vasos sanguinis, per tal de rebre nodriment.

La retina pigmentària i la neural es mantenen separades per un espai, només quan es produeix un desprendiment de retina. Si no és així, aquestes dues capes es mantenen unides en un lloc on s'hi forma una línia circular anomenada **ora serrata**.

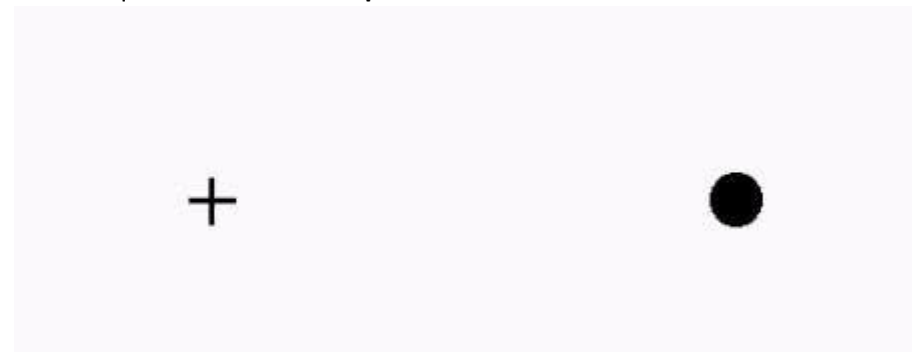


Il·lustració 3 Estructura microscòpica de la retina. Font: *Principios de Anatomía y Fisiología*, Ed. Medica Panamericana.

Les senyals visuals passen des dels fotoreceptors a les cèl·lules bipolars, i d'aquestes arriben fins a les ganglionars. Podem veure que els impulsos nerviosos s'originen a les cèl·lules ganglionars i es propaguen a través dels seus axons fins a formar el nervi òptic.

En la superfície de la retina, hi ha una zona anomenada **màcula lútia** o **taca groga**, situada a la part posterior de la retina i formada per un pigment groc anomenat **xantofil·la carotenoide**, que té la funció de protegir els fotoreceptors d'aquesta zona d'un possible enlluernament. A la part central de la màcula s'hi forma una depressió anomenada **fòvea central**. En aquesta zona no hi ha bastonets, sinó que hi ha una gran quantitat de cons molt units. A causa d'aquesta elevada concentració de fotoreceptors, aquesta zona és l'àrea de màxima agudeses visual de la retina i, per tant, les altres estructures hi tendeixen a dirigir-hi els raigs lumínics de l'exterior.

Una altra zona important de la retina és la **papil·la òptica**. En aquesta zona, situada a la part interna de la retina, les fibres nervioses procedents de les cèl·lules ganglionars travessen la coroides i l'escleròtica i formen el nervi òptic. En la papil·la òptica, també hi penetren els vasos sanguinis que irriguen les estructures de l'ull. Com que aquesta zona no hi ha fotoreceptors, es produeix el que coneixem com a **punt cec**.



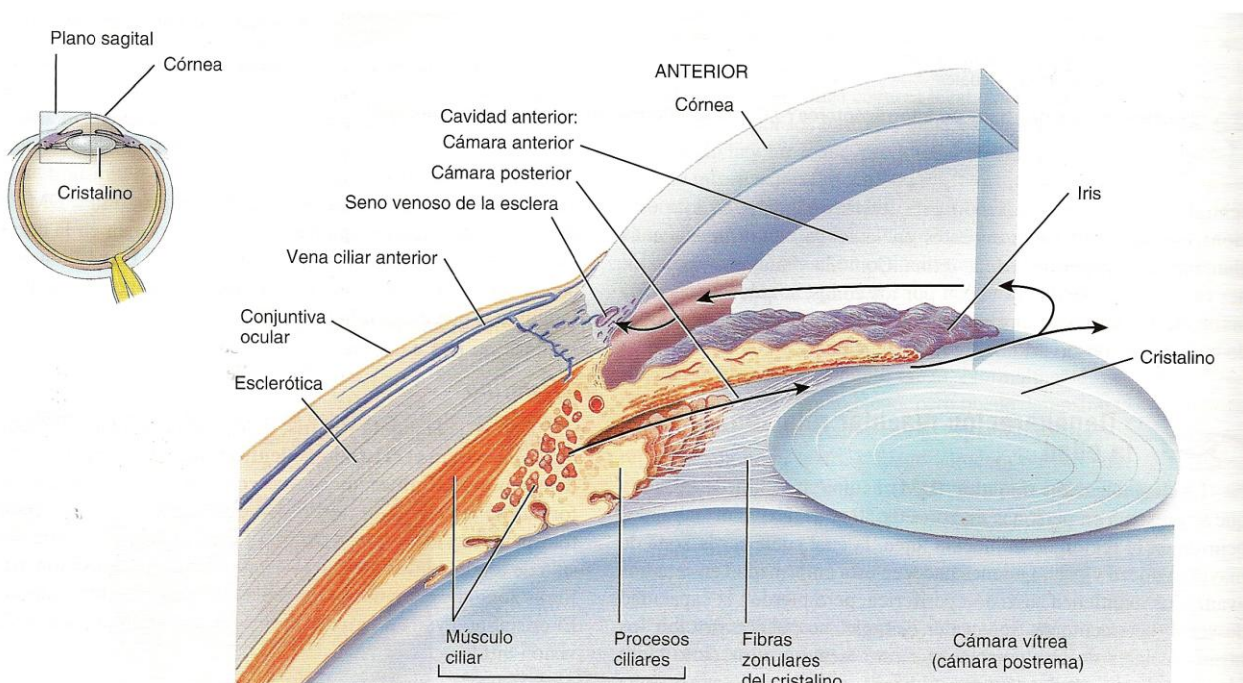
Per tal de que es produeixi el punt cec, hem de tancar l'ull esquerre i anar apropant la mirada, a poc a poc, cap a la creu. D'aquesta manera, hi haurà un moment on deixarem de veure el punt negre (punt cec).

1.1.1.4 El contingut de l'ull: l'humor aquós, l'humor vitri i el cristal·lí

Les tres capes que formen l'estructura externa de l'ull mantenen la forma ovoide gràcies a un contingut que omple el globus ocular. Tots els elements que formen aquest contingut tenen la característica de la transparència, ja que han de ser travessats pels raigs lluminosos per tal que puguin arribar fins a la retina.

L'element principal és el **crystal·lí**. Aquest forma una estructura biconvexa, semblant a una lent, situada darrere l'iris. Aquest crystal·lí està format per una membrana elàstica anomenada **càpsula**, l'interior de la qual és ocupada per cèl·lules de tipus epitelial amb un contingut aquós elevat. Aquestes cèl·lules estan situades de tal manera que formen un teixit transparent. La vora del crystal·lí s'adhereix a les fibres que componen les zònules i, d'aquesta manera, uneixen el crystal·lí amb el múscul ciliar. La contracció d'aquest múscul provoca un canvi en la forma del crystal·lí. Segons l'acció d'aquest múscul, doncs, el crystal·lí pot tenir una forma més el·líptica o més arrodonida, de manera que pot modificar més o menys la direcció dels raigs lumínics que el travessen per tal d'enfocar-los sobre la màcula lútia.

L'espai que hi ha entre la còrnia i el crystal·lí és ocupat per l'**humor aquós**, un líquid transparent format pels processos ciliars que tenen lloc als cossos ciliars. Com que l'iris es troba entre la còrnia i el crystal·lí, queden formades dues cavitats comunicades entre sí per la pupil·la. La **cambra posterior**, entre l'iris i el crystal·lí, és la que conté els processos ciliars que elaboren l'humor aquós. Aquest, llavors drena a la **cambra anterior**, l'espai resultant entre l'iris i la còrnia. L'humor aquós, quan es troba a la cambra anterior, és drenat a través d'un conducte anomenat **canal de Schlemm**, i passa a la circulació venosa. A les dues cambres hi ha uns 1,3 ml d'humor aquós que està en circulació constant i es renova cada deu hores.

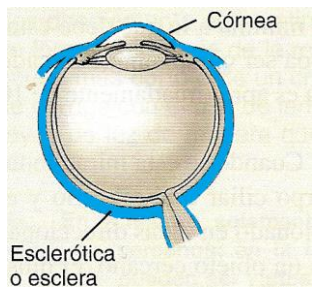
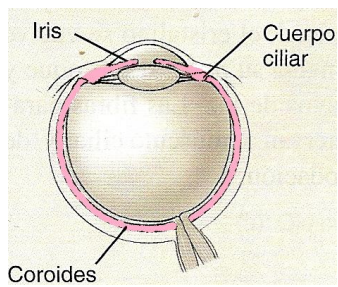


Il·lustració 4 Secció de la porció anterior del globus ocular en la unió entre la còrnia i l'escleròtica. Les fletxes indiquen la direcció de l'humor aquós. **Font:** *Principios de Anatomía y Fisiología*, Ed. Medica Panamericana.

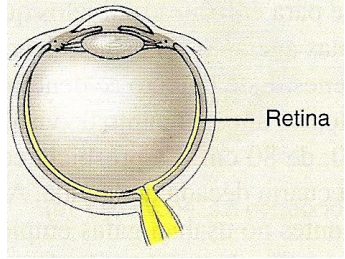
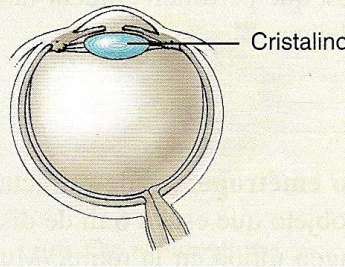
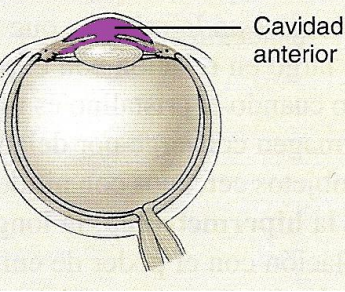
L'espai que hi ha entre el cristal·lí i la retina forma una cavitat que ocupa un 65% del contingut del globus ocular, anomenat **cambra vítria**. Aquesta cavitat és plena d'uns 4 ml d'**humor vitri**, una substància gelatinosa, transparent i desproveïda de vasos i nervis. Es tracta d'un hidrogel, d'una textura molt elàstica. A causa de la seva textura, el cos vitri manté una forma constant, i en gran part és responsable de la forma de l'ull. L'elasticitat, per la seva banda, permet esmorteir les vibracions del globus ocular i, d'aquesta manera, protegir la retina. A la part anterior, una zona més espessa del cos vitri es manté en contacte amb la cara interna del cristal·lí. A la part posterior, la cambra vítria és fixada a la retina per dos punts: l'un al costat de la pupil·la i l'altre a l'ora serrata. Des del cristal·lí fins a la papil·la òptica, el cos vitri és travessat pel **canal de Cloquet**, un conducte prim per on hi passa una artèria en el desenvolupament del cristal·lí, però llavors quan ja està del tot format aquest conducte queda buit.

Anàlisi de l'evolució de la cirurgia de les Cataractes

A tall de síntesi podem veure l'estructura i el funcionament de l'ull a partir de l'esquema següent:

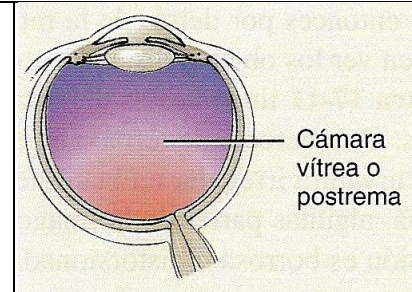
		FUNCIÓ	IL·LUSTRACIÓ
1. Capa externa de l'ull o capa fibrosa	L'ESCLERÒTICA	Dóna forma i protegeix els elements interns de l'ull.	
	LA CÒRNIA	Permet el pas de la llum i la refracta/desvia.	
2. Capa mitjana de l'ull o capa vascular	L'IRIS	Regula la quantitat de llum que entra en el globus ocular, a partir de la contracció o dilatació de la pupil·la.	
	EL COS CILIAR	Fabrica l'humor aquós i modifica la forma del cristal·lí per enfocar, segons si la visió és propera o llunyana.	
	COROIDE	Subministra irrigació sanguínia i absorbeix la llum que es dispersa, gràcies al pigment de melanina.	

Anàlisi de l'evolució de la cirurgia de les Cataractes

3. Capa interna de l'ull	RETINA	Rep la llum i la converteix en impulsos nerviosos, mitjançant els cons i bastonets. Aquests impulsos es transmeten al cervell mitjançant els axons de les cèl·lules ganglionars, que formen el nervi òptic.	 <p>Retina</p>
4. El cristal·lí		Desvia la llum i actua com a lent d'enfocament.	 <p>Cristalino</p>
5. La cambra anterior		Conté l'humor aquós, que ajuda a mantenir la forma de l'ull, i aporta oxigen i nutrients al cristal·lí i a la còrnia.	 <p>Cavidad anterior</p>

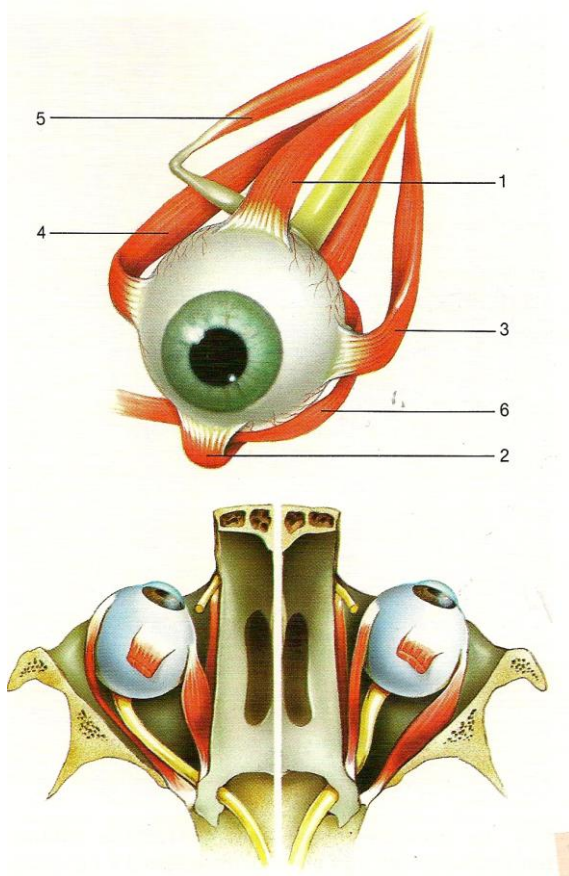
5. La cambra vítria

Conté el cos vitri que contribueix a mantenir la forma del globus ocular, i també fa que la retina es mantingui unida al coroides.



1.1.1.5 Els músculs extrínsecs del globus ocular

En la superfície externa de l'ull, fora ja de l'estructura del globus ocular, hi ha sis músculs que van fixats tant al globus ocular com a la paret òssia de l'òrbita ocular. Són els anomenats **músculs extrínsecs de l'ull**, ja que es troben a l'exterior d'aquest. D'aquests sis, dos són horitzontals: el **recte intern o mitjà**, que arriba fins a la zona interna o nasal, i el **recte extern o lateral**, que arriba fins a la zona externa o temporal. Dos dels quatre restants són verticals: el **recte superior** i el **recte inferior**, i els altres dos són oblics: l'**oblic superior** i l'**oblic inferior**.



Il·lustració 5 El dibuix superior mostra els sis músculs extrínsecs de l'ull: 1, recte superior; 2, recte inferior; 3, recte extern; 4, recte intern; 5, oblic superior; 6, oblic inferior. Pel que fa el dibuix inferior es poden veure la contracció i la relaxació dels músculs quan la mirada s'adreça al costat dret.

Font: *Enciclopèdia de Medicina i salut: sistema nerviós, visió i oïda (volum 2)*, Enciclopèdia Catalana.

Aquests músculs tenen dues funcions principals: possibilitar els moviments de cada ull, i també moure els ulls simètricament, per tal que hom pugui mirar cap a un únic punt. Els músculs extrínsecs de l'ull actuen per parells, és a dir, mentre n'hi ha un que es contrau per estirar el

globus ocular lateralment, l'altre, que té un efecte contrari, s'ha de relaxar per permetre el moviment. Igual que hi ha d'haver aquesta coordinació, també és important la coordinació entre els músculs corresponents a l'altre ull.

1.1.1.6 Vascularització del globus ocular

La circulació arterial de l'ull prové de l'**artèria oftàlmica**, una branca de la **caròtide interna**. Aquesta artèria penetra a l'interior de l'ull amb el nervi òptic per la papil·la òptica. Una branca de l'artèria oftàlmica és l'**artèria central de la retina**, que es divideix en quatre branques principals i nodreix les capes més internes de la retina. Una altra branca de l'artèria oftàlmica són les **artèries ciliars**, que irriguen les estructures de l'úvea, i també es subdivideixen en altres branques que nodreixen l'escleròtica.

La sang flueix a través de **venes vorticoses**, que reben la sang que prové de l'úvea, i les **venes ciliars**, que reben la sang del cos ciliar.

1.2 ELS ANNEXOS DEL GLOBUS OCULAR

Gairebé la major part del globus ocular es troba dins la cavitat orbitària, envoltat d'un teixit gras que afavoreix una bona protecció i esmorteïment d'aquest. **Els annexos del globus ocular** són les estructures que protegeixen la part interior de l'ull que sobresurt de l'òrbita, fent que aquesta part no estigui permanentment en contacte amb l'exterior. Les parpelles, les pestanyes i celles, la conjuntiva, i l'aparell lacrimal són els principals annexos que podem trobar.

1.2.1 Les parpelles

Com s'ha dit abans, hi ha una part de l'ull, concretament la còrnia i una part de l'escleròtica, que estan exposades a l'exterior. Tot i així, aquesta part està coberta parcialment per una mena de vel, anomenades **parpella inferior** i **parpella superior**. Quan aquestes dues estan closes cobreixen completament el globus ocular. Per contra, quan estan obertes mostren una

zona anomenada **fenedura palpebral**, en què queda descoberta la part de l'ull que ens proporciona un camp de visió en totes les direccions de la mirada. Cada una d'aquestes dues parpelles consta de dues capes, amb estructures diferents.

La **capa palpebral externa** és coberta de pell. També hi ha un teixit cel·lular subcutani que, com el nom diu, es troba sota la pell, i dos músculs: el **múscul orbicular**, la contracció del qual provoca l'apropament de les dues parpelles, i el **múscul elevador**, situat a la parpella superior, que mitjançant la seva contracció genera la separació voluntària d'ambdues parpelles. A la vora de les parpelles hi ha uns petits saquets (fol·licles), on hi desemboquen unes glàndules sebàcies (**glàndules de Zeis**), encarregades de secretar el sèu, que és una substància que té com a funció lubricar i protegir la superfície epitelial. De la mateixa manera, a la vora de la parpella també hi desemboquen les **glàndules de Moll**, que són unes glàndules sudorípares, amb la funció de secretar la suor, per tal de regular la temperatura interna de l'organisme.

Pel que fa a la **capa palpebral interna** es compon pel **tars**, que és una làmina cartilaginosa, i també per un múscul llis, el **múscul tarsal**, la contracció del qual genera l'elevació reflexa o involuntària de la parpella superior. A la paret interna també hi desemboquen unes altres glàndules sebàcies (**glàndules de Meibom**).

1.2.2 Les pestanyes i les celles

Les **pestanyes** que es projecten des dels costats de les parpelles, i les **celles**, que se situen transversalment arquejant sobre les parpelles, també, protegeixen el globus ocular de cossos estranys i impedeixen que els raigs de llum arribin directament sobre els ulls.

1.2.3 La conjuntiva

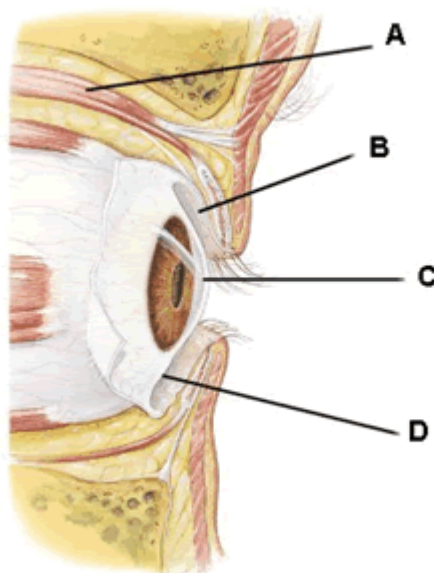
La **conjuntiva** és una mucosa que recobreix les parpelles i el globus ocular, deixant lliure la còrnia i formant un enllaç entre aquestes estructures. Es tracta d'una membrana transparent,

rosa pàl·lida, amb grans vasos sanguinis, humida, llisa i brillant. Es compon de tres segments: **bulbar, tarsal o palpebral i fòrnix.**

La **conjuntiva bulbar** envolta el globus ocular, formant un limbe corneal, situat al voltant de la còrnia i unit amb l'escleròtica.

La **conjuntiva tarsal o palpebral** recobreix l'interior de les parpelles. S'uneix amb el cartílag palpebral.

L'últim tipus o segment de conjuntiva és la **conjuntiva del fòrnix**, que és el segment que uneix els dos anteriors. El podríem



descriure com un conjunt de sacs plegats que permeten el

Il·lustració 6 En aquesta il·lustració podem veure les següents parts indicades: el múscul elevador (A), la conjuntiva tarsal (B), la còrnia (C) i la conjuntiva bulbar (D)

Font: [http://www.oftalmologia.fcm.unc.edu.ar/Anatomia.htm](http://www Oftalmologia.fcm.unc.edu.ar/Anatomia.htm).

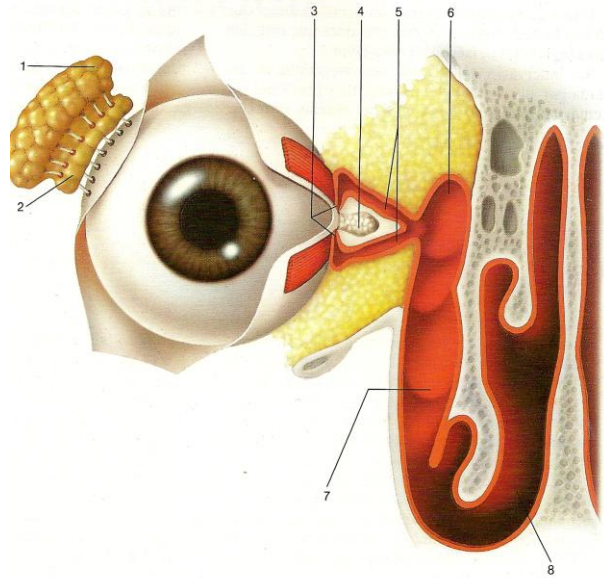
moviment de l'ull, alhora que impedeix que substàncies de l'exterior passin cap a les parts profundes del globus ocular.

1.2.4 L'aparell lacrimal

L'**aparell lacrimal** està format per les glàndules lacrimals i les vies lacrimals excretors. Les **glàndules lacrimals** se situen a la regió superior i externa del globus ocular. Cada glàndula es troba dividida en dues parts pel tendó del múscul elevador de la parpella, formant-se així un **lòbul superior orbitari** i un **lòbul inferior palpebral**. A aquestes glàndules s'afegeixen altres glàndules lacrimals accessòries que se situen als plecs de la conjuntiva del fòrnix.

Les glàndules elaboren el **líquid lacrimal**, que és abocat a la superfície de la parpella, formant-se així una capa que cobreix la còrnia encarregada de la protecció i nutrició d'aquesta.

Les **vies lacrimals excretores** són les que drenen el líquid lacrimal innecessari, mitjançant els **punts lacrimals**, que són els orificis pels quals és drenat aquest líquid. Aquests punts lacrimals estan situats en una depressió anomenada **llac lacrimal**. El líquid penetra pels punts lacrimals i passa pels **conductes lacrimals superior i inferior**, els quals aboquen el líquid al **sac lacrimal**, situat a l'interior de la cavitat orbitària. El líquid del sac lacrimal passa pel **conducció naso-lacrimal**, fins a desembocar a la regió davant de les fosses nasals. En aquest moment és quan podem dir que estem "plorant" o bé que tenim els "ulls plorosos".



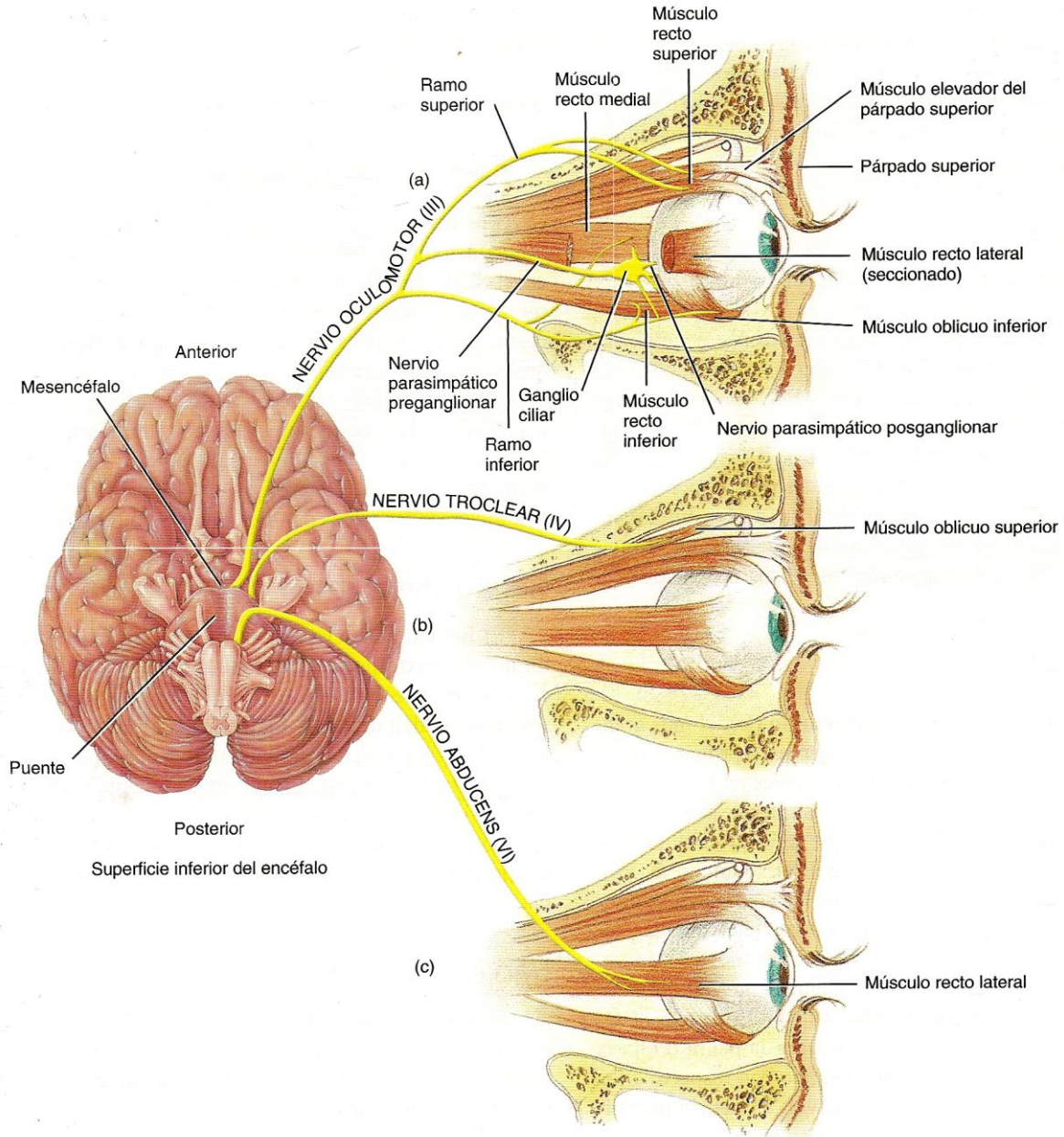
Il·lustració 7 El dibuix mostra les diverses estructures que formen l'aparell lacrimal: 1, lòbul superior orbitari de la glàndula lacrimal; 2, lòbul inferior palpebral de la glàndula lacrimal; 3, punts lacrimals; 4, llac lacrimal; 5, conductes lacrimals superior i inferior; 6, sac lacrimal; 7, conducció nasolacrimal; 8, fossa nasal. **Font:** *Enciclopèdia de Medicina i salut: sistema nerviós, visió i oïda (volum 2)*, Enciclopèdia Catalana.

1.2.5 Innervació de les estructures oculars

Les estructures oculars i els seus annexos són innervats per diferents tipus de nervis: **motors**, encarregats dels moviments voluntaris, **sensitius**, responsables de rebre estímuls i reaccionar davant d'aquests, i els que formen part del **sistema neurovegetatiu**; és a dir, els que produeixen els moviments involuntaris.

Els moviments oculars es generen per l'estimulació de diversos nervis cranials: el nervi **motor ocular comú, oculomotor** o **III parell cranial**, innerva els músculs rectes intern, inferior i superior, i l'oblic inferior; el nervi **patètic, troclear** o **IV parell cranial**, l'oblic superior, mentre que el nervi **motor ocular extern, abducció** o **VI parell cranial**, el recte extern. Els nuclis d'aquests nervis estan localitzats al tronc encefàlic, connectats entre si i amb les diverses

estructures nervioses, de manera que l'acció és coordinada i fa que es pugui adreçar l'eix de mirada en la direcció que convingui.

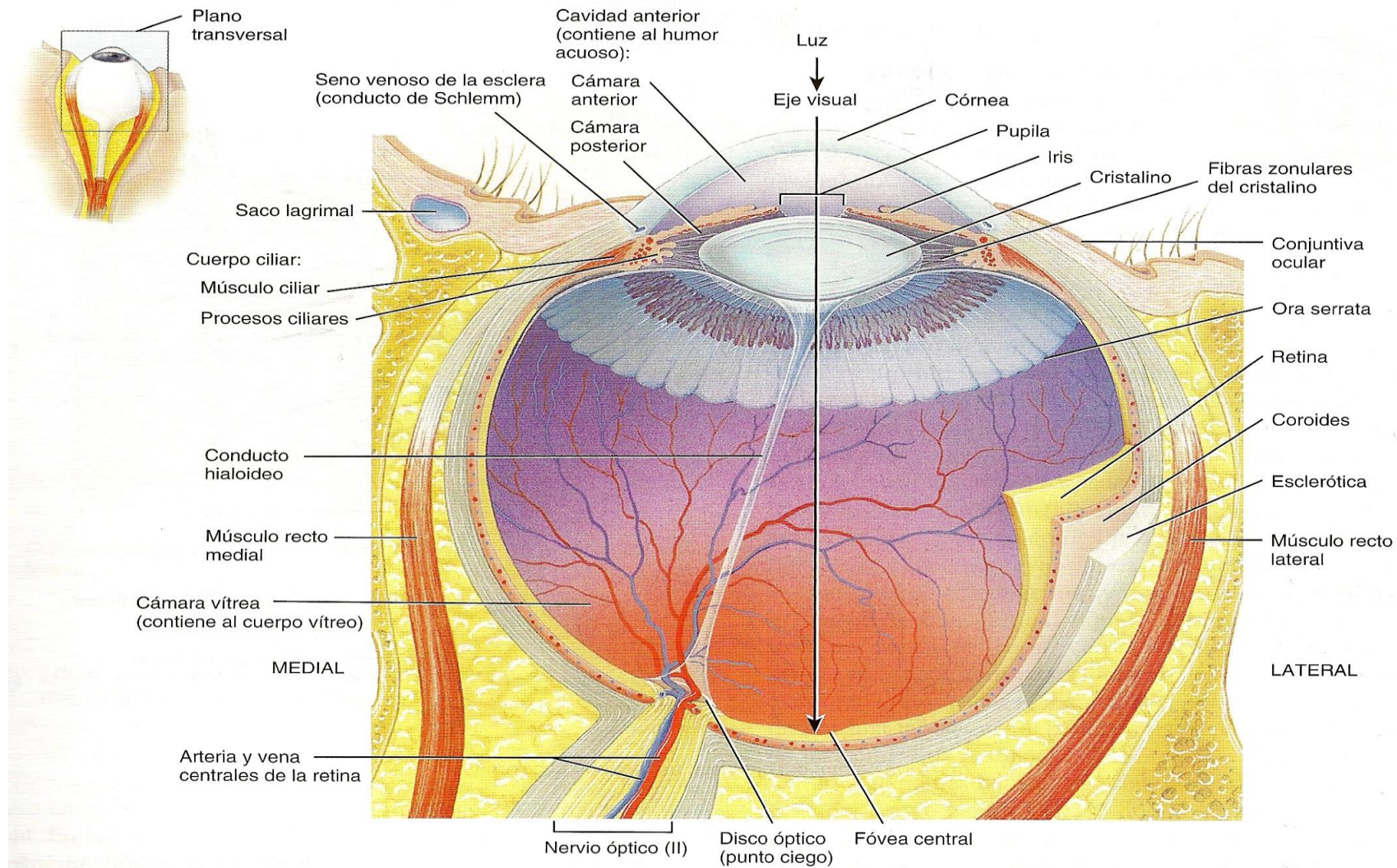


Il·lustració 8 Nervis oculomotor (III), troclear (IV) i abducents (VI). El nervi oculomotor té la distribució més extensa entre els músculs extrínsecs de l'ull. Font: *Principios de Anatomía y Fisiología*, Ed. Medica Panamericana.

La innervació sensitiva del globus ocular i els seus annexos correspon al nervi **trigemin** o **V parell cranial** i el **nervi oftàlmic** que, al seu torn, es divideix formant els **nervis frontal, lacrimal i naso-ciliar**.

La innervació del sistema neurovegetatiu ve donada per fibres del sistema simpàtic i del parasimpàtic. Les del **sistema simpàtic** innerven el múscul dilatador de la pupil·la i el múscul tarsal de la parpella; mentre que les fibres del **sistema parasimpàtic** innerven el múscul esfínter de la pupil·la.

VISTA SUPERIOR D'UN TALL TRANSVERSAL DEL GLOBUS OCULAR DRET



II-lustració 9 Vista superior d'un tall transversal del globus ocular dret. Font: *Principios de Anatomía y Fisiología*, Ed. Medica Panamericana.

2. INTRODUCCIÓ DE LES CATARACTES

Com ja sabem, amb l'augment de l'esperança de vida, segurament a causa de l'evolució de la ciència i de la tecnologia en general, malalties que abans quasi no se sentien a parlar, ja que pràcticament no es desenvolupaven, actualment són reconegudes com a patologies d'allò més freqüents. A nivell oftalmològic, un clar exemple en podrien ser les **cataractes**.

Una estadística ens mostra que als Estats Units, més de la meitat de persones de 80 anys d'edat tenen cataractes o bé s'han sotmès a algun tipus de cirurgia relacionada amb les cataractes. No obstant això, patir cataractes pot ser un fet hereditari i actua com una malaltia congènita, és a dir, al néixer ja en pots patir. Pel que fa a les cataractes congènites, un de cada 10000 membres de la població juvenil dels països occidentals les pateixen. En general, podríem dir que una de cada 500 persones té aquesta malaltia, ja sigui congènita o adquirida. Les cataractes són la primera causa de ceguera evitable dels països en vies de desenvolupament. En països industrialitzats les cataractes no produeixen una pèrdua de visió ja que amb l'evolució de la medicina dels últims anys, podem curar-les. Això fa que el balanç risc -benefici és cada vegada més satisfactori.

2.1 LES CATARACTES

Quan veiem quelcom, els raigs de llum viatgen a l'interior del nostre ull a través de la pupil·la i s'enfoquen sobre la retina per mitjà d'una lent, el cristal·lí. Aquesta lent ha de ser transparent amb la finalitat de poder enfocar la llum adequadament sobre la retina. Quan aquest cristal·lí o aquesta lent queda opaca o tèrbola és quan es produeixen les **cataractes**. Aquestes es manifesten sobretot per la disminució de l'agudesia visual.

Tot i que ja s'ha comentat que és el **cristal·lí**, es farà una ampliació ja que és la part on es produeixen les cataractes. Bé doncs, el cristal·lí és una estructura de forma biconvexa, situada darrere la pupil·la, i actua com a medi refractant, ja que desvia els raigs lluminosos. Aquest

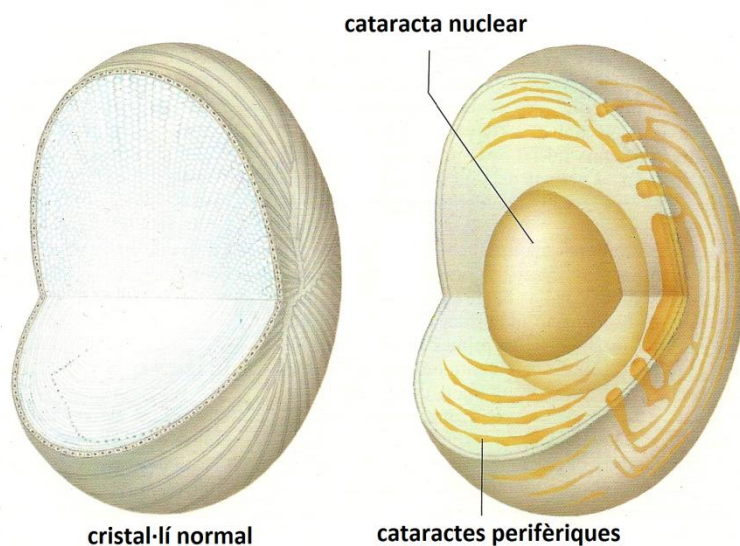
cristal·lí, per tal que pugui executar la seva funció, té dues característiques principals. La primera és que **la seva forma és modificable**, cosa que fa que es pugui corbar i adaptar-se per tal que la refracció de les imatges dels objectes s'enfoquin sobre la retina i proporcionin una imatge nítida. Una altra característica primordial del cristal·lí és la seva **transparència**, és a dir, permet que els raigs de llum el travessin. Aquesta característica ve donada per l'estructura d'aquest: està format per una càpsula externa elàstica, ocupada per cèl·lules semblants a les epitelials que tenen un alt contingut aquós i estan situades de tal manera que li permet la transparència. Amb tot això s'hi suma el fet que no hi ha vasos sanguinis, la qual cosa garanteix que el cristal·lí sigui del tot transparent. Si hi hagués vasos, la transparència completa no seria possible. Aquest es nodreix gràcies a les substàncies proporcionades per l'humor aquós que, recordem, és el líquid que ocupa la cara anterior del globus ocular.

Si la disposició molecular dels components que formen el cristal·lí no és normal, es forma una opacitat; en altres paraules, una zona que impedeix el pas de la llum i per tant, ja no és del tot transparent, i es produeixen el que coneixem com a **cataractes**. Quan veiem quelcom, els raigs de llum viatgen al nostre ull a través de la pupil·la i s'enfoquen mitjançant una lent (cristal·lí) a la retina, on es forma una imatge. Si aquesta lent no és del tot transparent, pot provocar una visió tèrbola. La paraula cataracta, d'origen grec, és aplicat a la malaltia en la qual la persona afectada ho veu tot com si mirés a través d'un salt d'aigua; en altres paraules, ho veu malament. Tot i que quasi totes les persones tenen alguna petita opacitat en el cristal·lí, que no ens afecta la capacitat visual perquè és de dimensions molt petites, es parla de cataractes en el moment en què la opacitat impedeix una visió clara. En general les cataractes es formen als dos ulls, i normalment primer n'afecten a un i, després, a l'altre.

2.1.1 Tipus de cataractes

Les cataractes es poden classificar per diversos criteris. Si ho fem **segons l'extensió i la localització**, s'anomena **cataracta total** o **completa** quan el cristal·lí es troba amb opacitat uniforme; **cataracta nuclear** o **completa** quan l'opacitat se situa al centre de la lent i, finalment, **cataracta cortical**, quan se situa a una zona més perifèrica.

Segons el moment de l'aparició, parlem de **cataracta congènita** o **infantil** la que es manifesta des del naixement o és



Il·lustració 10 Comparació entre un cristal·lí normal i un cristal·lí amb cataractes. **Font:** *Enciclopèdia de Medicina i salut: sistema nerviós, visió i oïda (volum 2)*, Enciclopèdia Catalana.

descoberta en els primers mesos de vida. Es produeix per causes hereditàries o bé per alguna malaltia infecciosa que pugui patir la mare. D'altra banda, trobem la **cataracta adquirida** la qual apareix més tard, i passa a anomenar-se **cataracta senil**, produïda per varis factors.

Un altre tipus de cataractes serien les **secundàries**, que es formen després de realitzar una intervenció quirúrgica en què no s'ha extirpat correctament tot el cristal·lí afectat.

2.1.2 Causes

L'opacitat del cristal·lí té lloc perquè es produeix una alteració de l'ordre molecular dels seus teixits, produït per diversos factors. Les **congènites** solen ésser degudes a una **alteració genètica** i alhora **hereditària** per la qual el cristal·lí es desenvolupa de manera defectuosa. En altres casos, aquests defectes poden produir-se a causa d'alguna **malaltia infecciosa** que hagi pogut patir la mare en el moment de l'embaràs (*concretament en els primers mesos de*

gestació, que lògicament és quan es forma el cristal·lí). Aquestes malalties infeccioses poden ser la rubèola¹, la parotiditis² i la toxoplasmosi³, entre d'altres menys rellevants. De la mateixa manera, poden ser degudes al consum de drogues durant la gestació o bé per desnutrició de la mare.

Pel que fa a les **cataractes adquirides**, moltes vegades es manifesten com a conseqüència de **malalties** com la diabetis *mellitus*⁴, la nefritis⁵ o d'hipoparatiroidisme⁶. El que tenen en comú aquestes malalties és que es produeix una acumulació d'una certa substància a la sang, i alhora, a l'humor aquós que, recordem, és el líquid que nodreix el cristal·lí. Quan aquest líquid entra a l'interior del cristal·lí amb l'objectiu de nodrir-lo, la substància "patògena" provoca canvis metabòlics que modifiquen l'estructura de la lent i en produeix zones tèrboles o opaques que no permetran la penetració dels raigs lluminosos a l'interior del globus ocular.

Un altre causant de les cataractes seria la consumició prolongada de **corticosteroides**. Aquests són uns medicaments antiinflamatoris que s'usen com a remeis per l'asma o en malalties locomotores, i el que fan és alterar la permeabilitat del cristal·lí, cosa que provoca alteracions en l'estructura interna d'aquest. De la mateixa manera, certes radiacions també en poden modificar la seva estructura. Això pot passar quan els ulls se sotmeten constantment a radiacions infraroges, com en el cas dels ferrers o treballadors de vidre, tot i que ja prenen mesures per prevenir aquests raigs. Els raigs ionitzants, raigs X o els gamma, també poden originar cataractes.

¹ La rubèola és una malaltia infecciosa provocada per un virus, on el malalt presenta una erupció a la pell i un període d'un a cinc dies amb febre.

² La parotiditis és una infecció viral que afecta la glàndula paròtida, un dels tres parells de glàndules salivals, situades sota i davant les orelles.

³ La toxoplasmosis és una malaltia infecciosa ocasionada pel protozou *Toxoplasma gondii*. Aquesta malaltia pot causar infeccions lleus sense símptomes, o bé mortals, afectant majoritàriament el fetus.

⁴ La diabetis *mellitus* és un conjunt de trastorns metabòlics que afecten diferents òrgans i teixits i es caracteritza per un augment dels nivells de glucosa a la sang (hiperglucèmia).

⁵ La nefritis és una inflamació del ronyó causades per inflamacions, toxines o bé alguna altra malaltia autoimmune.

⁶ Insuficiència de la secreció de les glàndules paratiroides ablació accidental en el curs d'una intervenció quirúrgica en la glàndula tiroide.

Les cataractes també es poden originar arrel d'una mala nutrició del cristal·lí, provocada per **altres malalties oculars** com poden ser l'úlcerà còrnia, el despreniment de retina o bé complicacions en la uveïtis.

Els **traumatismes oculars** també poden ser causants de cataractes a través de diferents mecanismes: un cop intens, al produir una ona de xoc, pot danyar la lent; una lesió penetrant pot perforar el cristal·lí i permetre l'entrada d'humor aquós a l'interior del cristal·lí. En aquests casos la cataracta es produeix poques hores després del traumatisme o al cap de pocs dies o setmanes, i pot ser permanent o bé pot desaparèixer sola.

Això sí, lògicament, el causant més habitual de les cataractes adquirides és **l'envelliment del cristal·lí** amb el pas dels anys. Aquest envelliment comporta la pèrdua del líquid de la lent i, alhora, la condensació de les fibres que el formen. Tot i que als 30 anys ja comença l'època de degeneració del cristal·lí, les cataractes produïdes per l'envelliment solen aparèixer a partir dels 60 o 70 anys.

2.1.3 Síntomes

El principal indicatiu que indica que un pot patir cataractes és el fet que es **produeixi una disminució de la capacitat visual de l'ull afectat** o, fins i tot, la ceguesa completa quan aquesta opacitat és total en el cristal·lí. Quan aquesta zona tènola no és completa, la pèrdua de visió dependrà de la localització, la mida i el grau de desenvolupament de l'opacitat. D'aquesta manera, la cataracta nuclear no deixa passar els raigs de llum pel centre cosa que impedeix la visió en un grau més elevat que no pas la cataracta perifèrica.

La cataracta congènita sol ser completa, i si no s'estimulen les vies visuals a temps pot provocar una ceguesa irreversible. Pel que fa a les cataractes adquirides, la pèrdua visual pot ser acompanyada per altres símptomes com ara l'entorbidament de la visió. Un altre símptoma

és la percepció d'una aurèola, en general d'un sol color, al voltant dels objectes, principalment els lluminosos.

Un altre símptoma bastant comú, majoritàriament en les cataractes nuclears, és la pèrdua de la visió llunyana. Això passa perquè en la formació de la cataracta, al començament, tot i que hi hagi una opacitat, el cristal·lí incrementa la seva convergència per tal de seguir deixant passar els raigs, cosa que fa que s'origini una miopia (*malaltia que impedeix la visió de lluny*). Altres vegades, amb l'envelliment, l'origen de la cataracta coincideix amb la presbícia o vista cansada (*malaltia que impedeix la visió de prop*). En aquests casos, l'increment de convergència del cristal·lí provocat per la cataracta compensa la dificultat de visió propera, cosa que fa que la persona que pateix les cataractes pugui llegir de forma més fàcil que abans i, fins i tot, en alguns casos, sense la necessitat d'ús d'ulleres. No obstant això, aquesta compensació és transitòria, ja que quan l'opacitat va agafant força, hi ha un moment en què ja es comença a notar la disminució de la visió, fins el punt en què només es pot diferenciar la claror de la foscor.

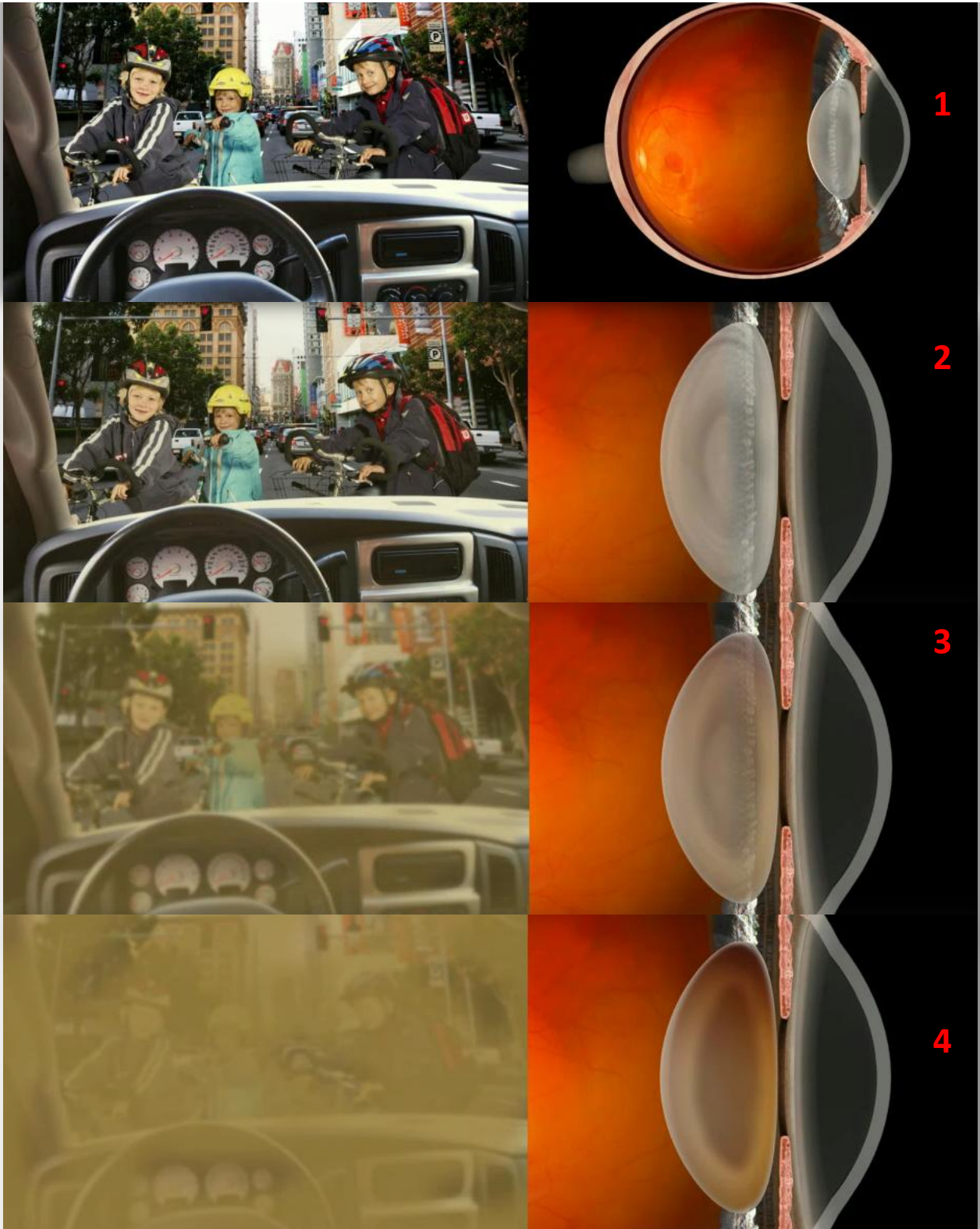
Cal dir, també, que és un error esperar que les cataractes "madurin" o bé que el pacient estigui pràcticament cec, ja que això suposa una pèrdua de qualitat de vida i, alhora, augmenta el risc de complicacions en la cirurgia, ja que les cataractes evolucionades provoquen una cirurgia més complexa.

Exemple de la pèrdua de visió progressiva causada per les cataractes

En aquestes imatges podem veure la pèrdua de visió progressiva d'una persona que pateix cataractes. A la part dreta de les imatges podem veure un esquema de l'ull, que més endavant s'enfocarà al cristal·lí i es veurà com aquest es va enterbolint.

Il·lustració 11 Exemple de pèrdua de visió progressiva a causa de les cataractes.

Font: <http://www.eyeland-design.com/CD-MSD-EN/VS-MSD-EN.swf>

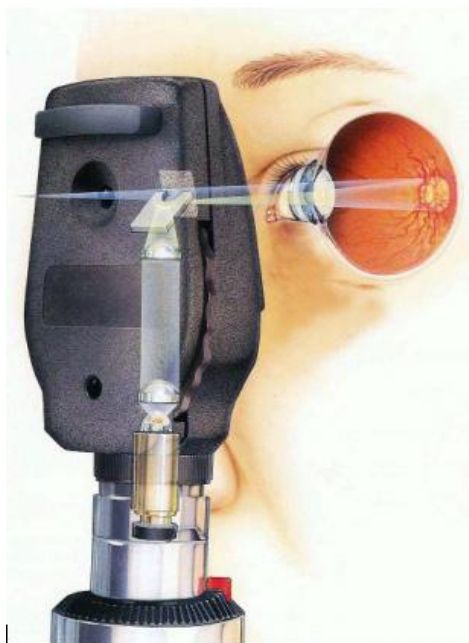


- 1- En aquesta primera imatge veiem la foto dels nens pràcticament normal, és a dir, com la veuria una persona que no estigués afectada per cataractes. Veiem, a la dreta, que el cristal·lí és transparent.
- 2- En aquesta segona imatge ja veiem la foto una mica tèrbola. A la dreta, on ens enfoca el cristal·lí, veiem que ja no és del tot transparent, per això la imatge ja no és tan clara com la primera.
- 3- Un cop l'opacitat està més avançada, podem veure que la foto ja es veu molt més enterbolida i borrosa, amb una mica de dificultat d'apreciar les coses. Com veiem a la dreta, el cristal·lí ja està força opac i va agafant una coloració marró.
- 4- En aquesta quarta i última imatge veiem que la persona afectada ja pràcticament no pot apreciar les coses, sinó que només pot veure una mica les zones més clares i fosques. Veiem que el cristal·lí ja és molt marró i, lògicament, ha perdut la seva transparència. Aquest cas seria un exemple molt avançat de cataractes i, és clar, necessita un tractament immediat ja que no pot veure res.

2.1.4 Diagnosi

La diagnosi de la cataracta és força senzilla, ja sigui perquè els símptomes que es presenten són clars, com perquè l'opacitat del cristal·lí es pot veure clarament amb els mitjans adequats. Quan la cataracta es troba en una fase molt avançada del seu desenvolupament, és visible a ull nu. Es pot apreciar una mena d'opacitat en el cristal·lí, en general d'un color gris/marró. En les primeres fases, però, quan no es pot detectar a ull nu, la lesió es pot localitzar amb l'oftalmoscòpia. La tècnica més usada consisteix en l'exploració amb una llum de fenedura. Aquesta tècnica consisteix en projectar, mitjançant l'oftalmoscopi, un feix potent de llum cap a l'interior de l'ull. Gràcies a aquest, el metge, a través d'una lent d'augment, pot veure el cristal·lí amb claredat, com si se'n fessin talls. Això fa que sigui fàcil distingir qualsevol mena d'opacitat i poder-ne determinar la localització i la mida.

2.1.4.1 Tècnica de l'Oftalmoscòpia



Il·lustració 13 En aquesta imatge es pot veure un oftalmoscopi i el funcionament d'aquest mateix.
Font:
http://www.medicinapreventiva.com.ve/fondo_oj_o.htm

Aquesta tècnica és important a l'hora de fer una exploració clínica, ja que no només ens permet un diagnòstic dels trastorns oculars, sinó que també permet el diagnòstic de malalties sistèmiques (diabetis *mellitus*, hipertensió arterial, metàstasis tumorals, etc.), que podien haver passat desapercebudes fins aquest moment. Gràcies a aquesta tècnica es poden detectar els estats inicials i els efectes fisiològics



Il·lustració 12 Doctor realitzant una oftalmoscòpia.
Font:
http://www.medicinapreventiva.com.ve/fondo_oj_o.htm

d'aquestes malalties. Per tant, l'oftalmoscòpia no és un examen especialitzat, sinó que es considera un pas dins

la valoració física inicial del pacient. Com que gràcies a aquesta tècnica es poden detectar diverses malalties, molts metges la duen a terme.

Com que la pèrdua gradual de visió que la cataracta provoca pot ser també causada per una altra alteració ocular, és important realitzar altres proves complementàries per saber si tracta d'una cataracta o no. En aquest moment es realitza una tonometria per tal de comprovar si hi ha un increment de pressió intraocular que evidenciï l'existència d'un glaucoma.

2.1.4.2 Tècnica de la Tonometria



Il·lustració 14 Realització d'una tonometria a un pacient per mesurar la pressió intraocular. **Font:** <http://www.drafuentes.com/ofthalmologia-basica/examenes-rutinarios-en-glaucoma/>

La tonometria consisteix en la mesura indirecta de la pressió intraocular mitjançant un tonòmetre⁷. Quan parlem de pressió intraocular ens referim a la pressió que exerceixen els líquids continguts a l'interior del globus ocular (humor vitri i humor aquós) sobre les estructures firmes d'aquest mateix globus ocular. Normalment aquesta pressió ha de ser inferior a 21 mmHg (mil·límetres

de mercuri). Si la pressió d'un pacient a qui se li efectua la prova és superior a 30 mmHg probablement és perquè pateix un glaucoma⁸, i no pas per unes cataractes. Per tant, aquesta tècnica ens ajuda a saber si es tracta d'un glaucoma o bé d'unes cataractes.

També s'efectuen anàlisis d'orina i de sang per estudiar el nivell de glucosa, amb l'objectiu de comprovar si hi ha una alteració de diabetis, cosa que si fos així evidenciaria la presència de cataractes. Aquests estudis majoritàriament es duen a terme en persones d'una franja d'edat entre els 14 i els 44 anys, ja que és el període on la diabetis és la principal causa de cataractes. Pel que fa a les cataractes congènites, poden ser diagnosticades després del naixement quan són completes o bé en una fase de desenvolupament avançada. Tot i així de vegades triguen mesos i, fins i tot, anys a desenvolupar-se, cosa que fa no siguin detectades fins aleshores.

⁷ Instrument emprat per a mesurar la pressió, especialment la sanguínia o la intraocular.

⁸ El glaucoma és un trastorn en el qual augmenta la pressió dins el globus ocular, fent malbé, així, el nervi òptic i causant una pèrdua de visió. El glaucoma secundari és el que es produeix perquè l'ull s'ha danyat a causa d'una infecció, inflamació o, fins i tot, un tumor, que interfereix en el drenatge de fluid des de la càmera interior.

2.1.5 Factors de risc

El factor de risc que més influeix en l'aparició de cataractes és l'edat, ja que estudis ens desvelen que tothom tindrà cataractes si viu suficients anys. Altres factors que propicien les cataractes de gent més jove seria el consum de tabac, el consum d'alcohol i l'exposició al sol. Altres malalties com la diabetis, la hipertensió, la miopia i, fins i tot, la ingesta d'alguns medicaments com els corticoides, afavoreixen aquesta malaltia; igual que els traumatismes oculars. No obstant això, les cataractes es poden desenvolupar en un pacient jove sense cap motiu aparent.

3. TRACTAMENT

L'únic tractament que hi ha per guarir les cataractes és la cirurgia. No existeixen medicaments, gotes ni suplementes dietètics que ens permetin prevenir o retardar la seva aparició. Com és lògic, tota operació comporta riscos; no obstant això, la cirurgia de les cataractes d'avui dia té uns resultats excel·lents, provocant una recuperació visual ràpida i satisfactòria en més del 99% dels casos. Com a avantatges d'aquesta cirurgia caldria remarcar que no és necessari injectar cap fàrmac sedant, en la majoria dels casos, i és possible operar a qualsevol persona, deixant a part l'edat o altres malalties que pugui patir el pacient. Aquesta cirurgia, a més, és sense ingrés; és a dir, el pacient pot marxar a casa seva unes hores després de l'operació, sempre i quan no hi hagi cap mena de complicació.

3.1 EVOLUCIÓ HISTÒRICA DE LA CIRURGIA DE LES CATARACTES

La cirurgia del cristal·lí o bé de cataractes ha sigut al llarg de la història de l'oftalmologia l'operació en la qual s'ha buscat més l'excel·lència. Això és degut, segurament, a que la vista és molt important per a una bona qualitat de vida. Com a conseqüència, des de l'antiguitat s'han plantejat tècniques de cirurgia per poder aconseguir aquesta excel·lència tan perseguida a l'hora d'eliminar les cataractes i recuperar la visió.

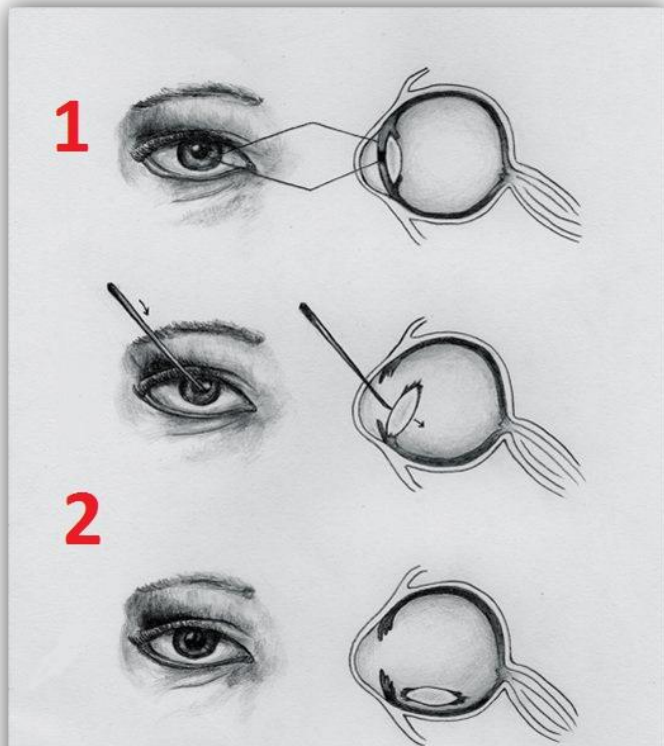
3.1.1 Inicis de la cirurgia

Es creu que per arribar a conèixer els orígens de la cirurgia de cataracta hauríem de remuntar-nos fins l'any 1300 aC. En aquell moment, es pensaven que la cataracta es produïa com a resultat de la coagulació dels humors de l'ull, que es trobaven darrere l'iris. Amb això justificaven que el reflex pupil·lar s'anava entorbolint a mesura que la cataracta era més madura. De la mateixa manera, es tenen notícies d'Egipte en temps de faraons i de l'Imperi Romà que, arran de les preocupacions per resoldre la pèrdua de visió deguda a l'opacitat del cristal·lí, van buscar tècniques per resoldre aquest problema.



Il·lustració 15 Observem un gravat on hi ha representats els instruments amb què es practicava la cirurgia de cataractes uns 1500-2000 anys aC. Font: <http://www.fernandez-vega.com/click/la-ciencia-en-la-cirurgia-de-la-catarata-en-la-antiguedad>

L'any 800 aC, els cirurgians de l'antiga Índia practicaven la luxació del cristal·lí. Amb una agulla punxeguda travessaven l'escleròtica, a 4mm del limbe o a través de la còrnia (1), i el cirurgià empentava l'opacitat cap avall o cap enrere, per tal de que no obstaculitzés la visió (2). Mentre durava aquest procés, el pacient havia de moure l'ull per tal de facilitar el despreniment del cristal·lí de les seves fibres zònules. Una operació tenia èxit si el pacient veia formes i figures de nou. En aquells moments no sabien que aquesta opacitat era el cristal·lí, igual com tampoc

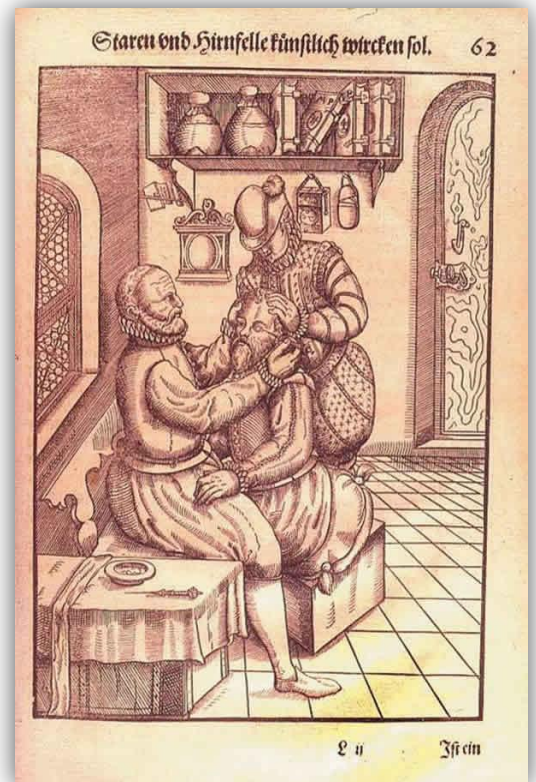


Il·lustració 16 Podem veure el procés que seguia el cirurgià en practicar la tècnica de reclinació (citada en el text). Font: <http://jralonso.es/files/2013/03/couching.jpg>

sabien que aquest existia i la funció que tenia.

Però no va ser fins la civilització aràbiga quan es va trobar documentació sobre la reclinació de cristal·lins opacs. Aquesta tècnica pot ser considerada com una solució intracapsular que va ser utilitzada esporàdicament durant diversos segles. De fet, el terme cataracta va ser introduït per Constantí l'Africà l'any 1018 dC. Aquest era un monge àrab oculista, que va traduir el terme àrab "*suffusion*" al llatí cataracta, que vol dir caiguda de l'aigua.

Aproximadament l'any 1020 dC, un oculista d'Iraq va descriure l'aspiració d'una cataracta a través d'una agulla. Aquests mètodes mai van ser fructífers, convertint-se així l'operació de reclinació o d'abatiment la més important fins el segle XVIII; tot i així, **actualment encara es practica en països en vies de desenvolupament com àrees d'Àfrica i d'Amèrica Central**. Si es veu com es practica aquesta tècnica actualment a l'Àfrica, podem afirmar que provoquen



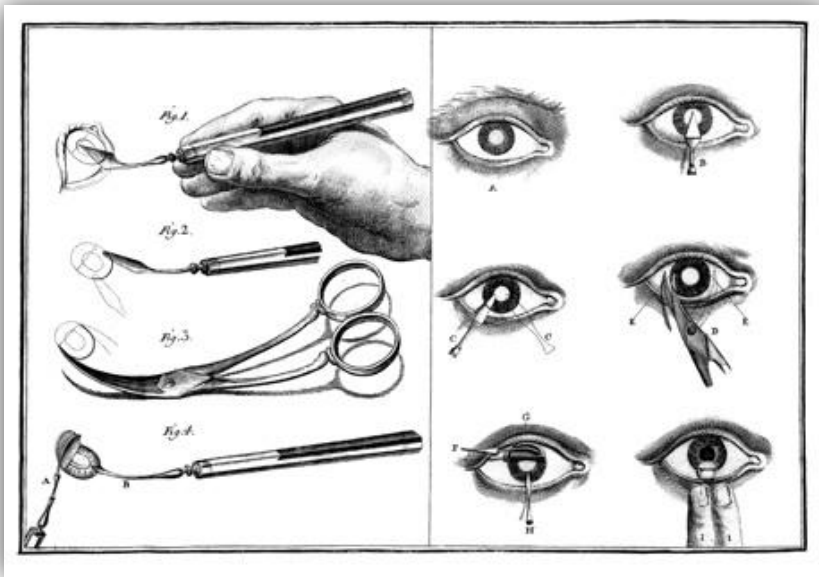
unes tristes conseqüències. Aquesta tècnica de reclinació es realitzava sense anestèsia i, mentre un ajudant aguantava immòbil el cap del pacient, el

cirurgista incidia dins l'ull amb una agulla fins aconseguir rebatre el cristal·lí cap a dins l'ull.

Il·lustració 17 Es pot observar com es practica la tècnica de reclinació practicada per Georg Bartsch (1535- 1606). Font: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912003000400012

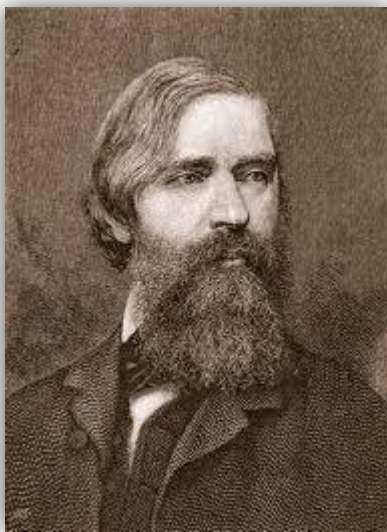
3.1.2 Tècnica extracapsular

El cirurgista francès Jacques Daviel va realitzar la primera extracció extracapsular l'any 1747. Va ser el primer intent planificat d'extreure el cristal·lí deixant la seva càpsula.



Il·lustració 18 Podem veure els instruments i la tècnica extracapsular de Jacques Daviel. Font: <http://www.cabinetmagazine.org/issues/40/turner.php>

que sostenen el cristal·lí, mitjançant diversos mètodes, va extreure les restes de cristal·lí; finalment, va comprimir l'ull amb un bandatge. El pacient va recuperar la visió, tot i que poc temps després la va perdre definitivament per una infecció poc freqüent en aquella època.



Il·lustració 19 Albrecht Von Graefe. Font: <http://portrait.kaar.at/Deutschsprachige%20Teil%206/image22.html>

Quan practicava una operació a un pacient, es va comprometre a operar la cataracta mitjançant el mètode tradicional de reclinació, però el cristal·lí es va trencar passant per la càmera anterior. Llavors va decidir realitzar una incisió a la part inferior de la còrnia i, exercint pressió i trencant les fibres

zònules,



Els cirurgians oculistes, **Il·lustració 20** Jacques Daviel. Font: <http://www.imo.es/2011/03/23/la-cirurgia-de-la-catarata-y-sus-protagonistas/#.UeWZ6419CSo>

conscients de les complicacions que generava aquesta tècnica, van continuar utilitzant la tècnica de reclinació i la tècnica extracapsular mai va ser popular fins la meitat del segle XIX, moment en el qual es van començar a saturar les ferides. El mètode impulsat per Daviel no va ser molt utilitzat fins aleshores ja que comportava la pèrdua de l'humor vitri, cosa que va fer

que molts cirurgians continuessin amb les tècniques intracapsulars, però més perfeccionades.

Molts oftalmòlegs van contribuir a millorar la tècnica extracapsular, entre els quals destaca Albretch Von Graefe, considerat el millor oftalmòleg alemany del segle XIX i pare de l'oftalmologia moderna. El 1864, mitjançant un nou bisturí dissenyat per ell, va modificar la incisió corneal, realitzant-la de forma lineal i superior per evitar irregularitats i, alhora, evitar possibles infeccions.

3.1.3 Tècnica intracapsular

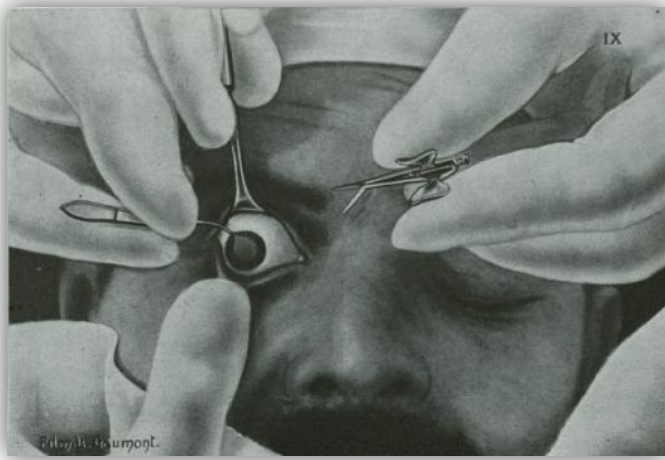
Poc temps després, va sorgir una nova tècnica amb la finalitat d'evitar les complicacions que generava la tècnica extracapsular. Qui va utilitzar per primera vegada aquesta tècnica d'extracció intracapsular o del cristal·lí complet (*in toto*), va ser el Dr. Samuel Sharp. Mitjançant una incisió inferior de 180º i pressionant amb el seu dit polze cap avall, Sharp treia el cristal·lí de l'interior de l'ull. El principal problema era aconseguir trencar les fibres zònules que mantenen el cristal·lí.



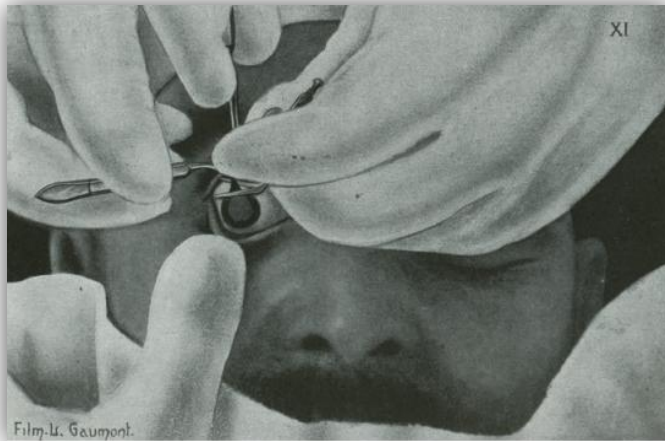
Il·lustració 21 Samuel Sharp. Font:
http://abolition.e2bn.org/resistance_5_5.html

Henry Smith va intentar solucionar aquest problema manipulant des de fora amb un ganxo les fibres zònules, per tal de trencar-les i, amb el mateix ganxo, llavors treia el cristal·lí amb la cataracta de l'ull.

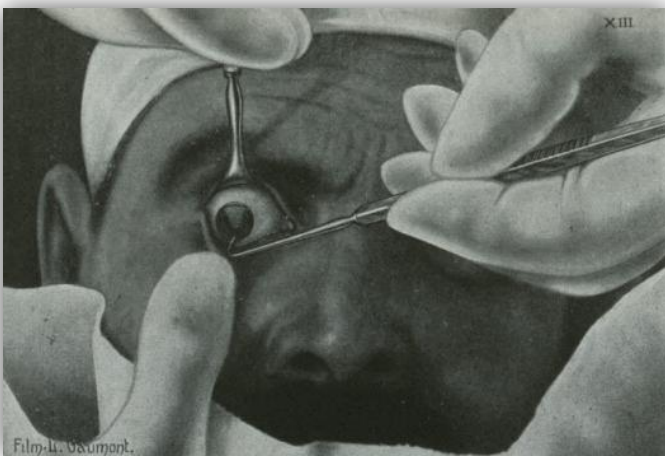
TÈCNICA D'OPERACIÓ DE CATARACTES SEGONS EL PROCEDIMENT INTRACAPSULAR D' SMITH



A l'ull dret de la persona ja se li ha practicat la incisió a la còrnia, no pas a la càpsula de la cataracta, ja que amb aquest mètode es treu tot el cristal·lí complet, per tal de no deixar partícules a l'interior. El cirurgià, mitjançant una pinça i unes tisores, es prepara per realitzar la petita incisió a l'iris.

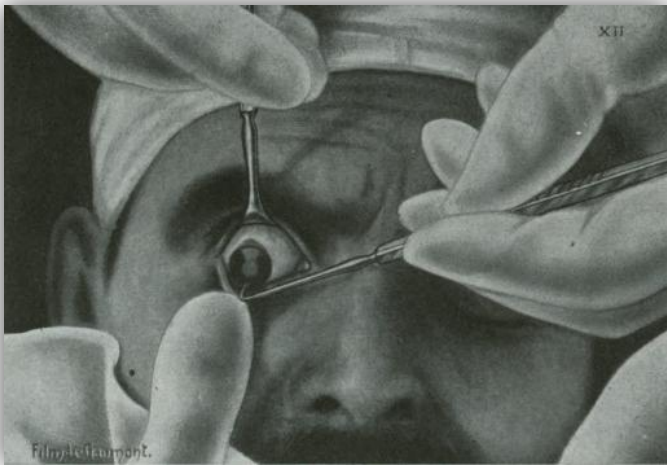


En aquest gravat es pot veure el moment en què es practica la iridectomia. Aquest procediment quirúrgic utilitzat en oftalmologia consisteix en l'extirpació parcial de l'iris.

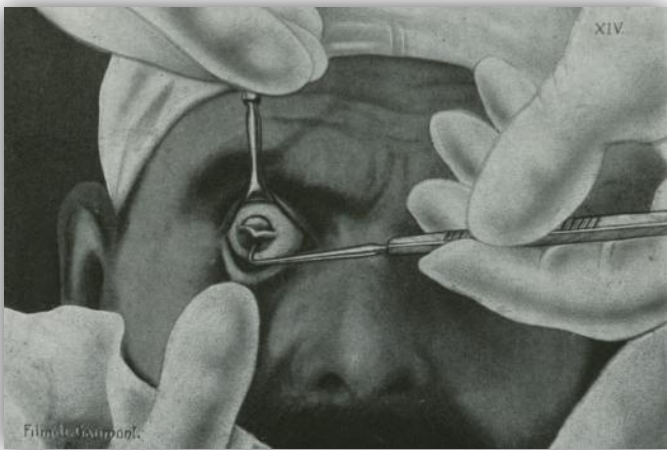


Podem observar que falta una part de l'iris, que s'ha extret mitjançant la iridectomia. Mitjançant el ganxo, que es col·loca a la part inferior de la còrnia, podrem realitzar els talls a les zònules del cristal·lí o bé ens podrà servir per comprimir-lo.

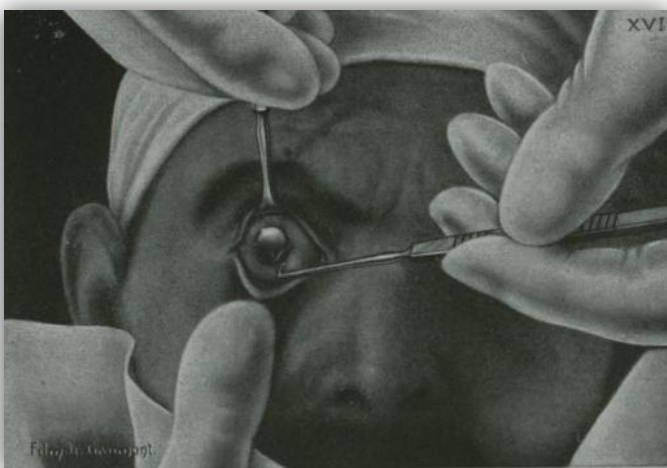
Anàlisi de l'evolució de la cirurgia de les Cataractes



En aquesta figura es veu l'augment de pressió exercida, que provoca l'enfonsament de la part inferior de la còrnia, una deformació de la pupila, i fa més gran la ferida, deixant al descobert, així, una part del cristal·lí.

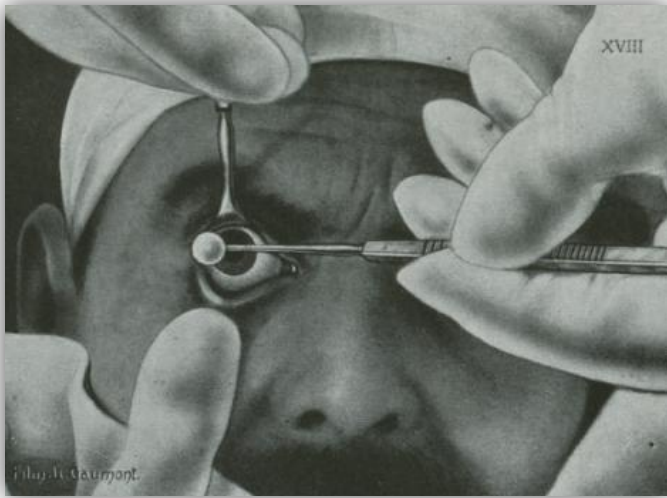


Quan es realitza aquesta pressió que provoca les conseqüències esmentades anteriorment, es produeix també una pèrdua d'humor vitri de l'ull.

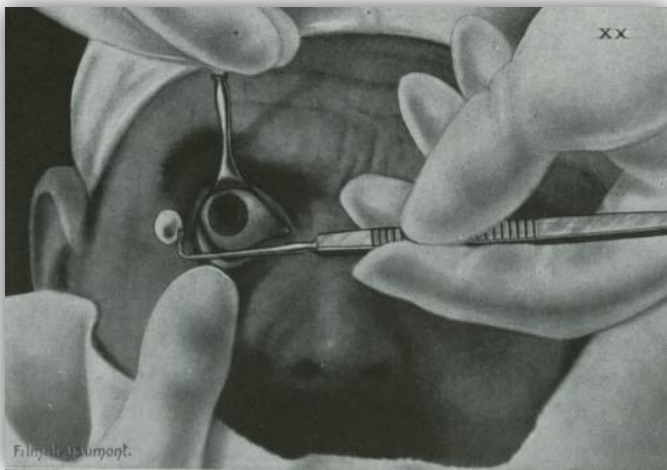


Es veu com amb el ganxo es segueix exercint pressió a l'ull, cosa que fa que la cataracta cada vegada tendeixi més a sortir de l'ull. Cal recordar que les fibres zònules que sostenen el cristal·lí han estat tallades prèviament amb el ganxo.

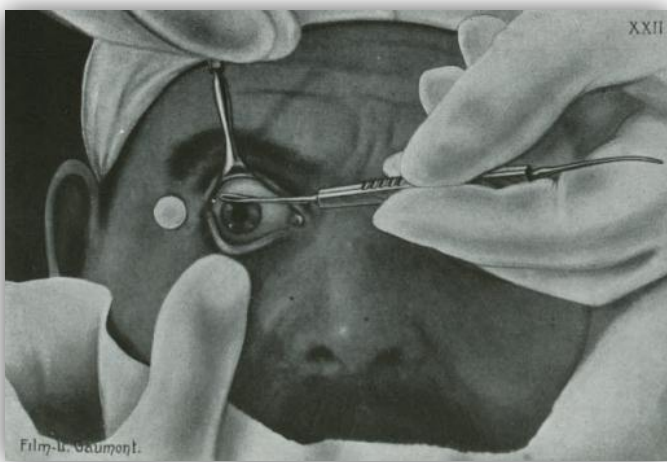
Anàlisi de l'evolució de la cirurgia de les Cataractes



En aquesta imatge es veu la cataracta ja extreta, aguantada amb el ganxo, i la porten cap a la regió temporal. Allà acabaran de trencar algunes fibres del lligament que la mantenen adherida al globus ocular.



Un cop trencades les fibres, la cataracta queda lliure de tot el contacte amb les parpelles i de l'adherència amb l'ull.



Amb un instrument es practiquen "massatges" a la part superior de la còrnia per tal de reduir l'iris. La cataracta es veu al costat del camp per poder observar la correcta forma esfèrica i regular que mostra, cosa que no passa amb l'extracció clàssica, ja que s'extreia de forma irregular les parts de cataracta individualment, trencant la càpsula del cristal·lí.

Font de totes les imatges de la tècnica de Smith: http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/13049/2/b13807031_0002.pdf

Amb el pas del temps, aquesta tècnica es va anar millorant primer amb Frederick Verhoeff (1) i Jean Baptiste Kalt, que van utilitzar una pinça sense dents per estirar el cristal·lí amb moviments de costat a costat; i després amb Paul Stoewer i Ignasi Barraquer (2), que van dissenyar un instrument de succió en forma de copa amb la mateixa funció que la pinça sense dents: treure el cristal·lí de l'interior de l'ull. Al 1961 Tadeusz Krwawicz (3) a Polònia va ser el primer en desenvolupar la "criosonda", un instrument que formava una bola de gel, que el que feia era fusionar la càpsula del cristal·lí, l'escorça i el nucli, per tal d'evitar que es trenqués la càpsula en el moment d'extreure la cataracta de l'ull.



Il·lustració 22 1. Frederick Verhoeff. Font: <http://ihm.nlm.nih.gov/luna/servlet/detail/NLMNLM~1~1~101431098~191091:-Frederick-H--Verhoeff-?embedded=true&widgetType=detail&cic=NLMNLM~1~1&widgetFormat=wiki> 2. Ignasi Barraquer. Font: <http://www.galeriametges.cat/galeria-fotografies.php?icod=JK> 3. Tadeusz Krwawicz. Font: <http://eye2blog.blogspot.com.es/2012/10/prof-tadeusz-krwawicz.html>

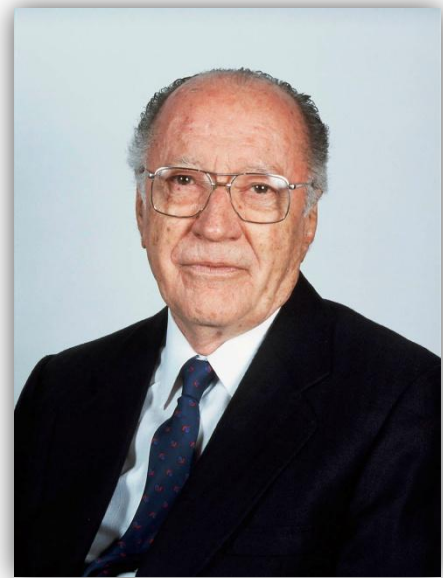
3.1.3.1 L'afàcia produïda per la tècnica extracapsular i la intracapsular

Des de principis del segle XX fins a mitjans dels 80 la tècnica d'extracció intracapsular va anar guanyant força respecte les altres tècniques que havien estat utilitzades. Cap el 1980, els cirurgians de cataracta estaven molt contents pels resultats de les operacions, en canvi els pacients operats, no tant, ja que es trobaven amb el problema de l'afàcia (la manca congènita o adquirida del cristal·lí de l'ull), ja que com que es treia tot el cristal·lí, l'ull perdia la seva lent intraocular natural, i això generava un defecte refractiu que s'havia de corregir. El mètode convencional per corregir-ho va ser l'ús d'unes ulleres específiques per aquest problema. Aquestes tenien unes lents grosses, d'unes 10 diòptries, amb alguns inconvenients com pot ser

la limitació del camp visual, un pes excessiu i, lògicament, un pèrdua d'estètica. Una altra opció que hi havia per solucionar el problema de l'afàcia era la utilització de lents de contacte, una opció no molt recomanable ja que produïa riscos com la intolerància, la conjuntivitis, problemes al·lèrgics, és a dir, un seguit de complicacions que podien arribar a ser molt greus.

3.1.4 Tècnica d'extracció extracapsular moderna

El 1957, Joaquim Barraquer va fer servir una dissolució química que trencava les fibres zònules. Amb aquest descobriment, amb l'aparició del microscopi quirúrgic, que permetia evitar complicacions i facilitar la col·locació de lents intraoculars, i amb la utilització de tècniques que permetien realitzar una extracció extracapsular controlada i amb bons resultats de forma regular, ja es pot començar a parlar de la tècnica d'extracció extracapsular moderna. Aquesta neix amb l'invent de les primeres lents intraoculars, per Ridley al Regne Unit, després de la Segona Guerra Mundial.



Il·lustració 23 Dr. Joaquim Barraquer. Font: <http://www.ramc.cat/cientifiques.asp?id=56>

El 29 de novembre de 1949, el Dr. Ridley va aconseguir implantar per primera vegada una lent intraocular a la càmera posterior, després d'una extracció extracapsular del cristal·lí. Però la lent, en forma de disc, presentava poca estabilitat i provocava una gran miopia al pacient, cosa que va fer que Ridley decidís extreure-

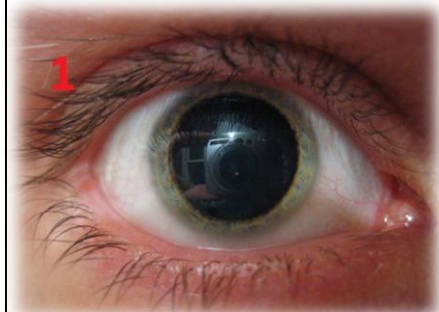


la. Tres mesos després va implantar una altra lent, **Il·lustració 24** En la primera imatge podem veure a Harold Ridley, a la segona podem veure una placa que posa "la primera lent intraocular per al tractament de cataractes va ser implantada per HAROLD RIDLEY a l'hospital Sr. Thomas el 8 de febrer de 1950", i a la tercera imatge podem veure la reina d'Anglaterra Elisabeth II premiant a Ridley. Font: http://calidaddevista.blogspot.com.es/2013_01_01_archive.html

aquesta de forma satisfactòria. En els 12 anys següents, va implantar unes 1000 lents. Tot i que en un 70% dels casos era de forma satisfactòria, el cirurgià va ser durament criticat per oftalmòlegs de l'època. No obstant això, a mitjans dels 80 les lents intraoculars es van popularitzar.

Amb el pas del temps, es va acabar reconeixent el treball de Ridley entre la comunitat oftalmològica. Es va celebrar el 50è aniversari del seu invent en la reunió de la Societat de Cataracta i Cirurgia Refractiva, que va tenir lloc a Seattle l'any 1999. En una sèrie d'actes multitudinaris i emotius, Ridley va acabar rebent finalment el reconeixement oficial i va ser homenatjat pels seus amics.

CIRURGIA MITJANÇANT LA TÈCNICA EXTRACAPSULAR MODERNA

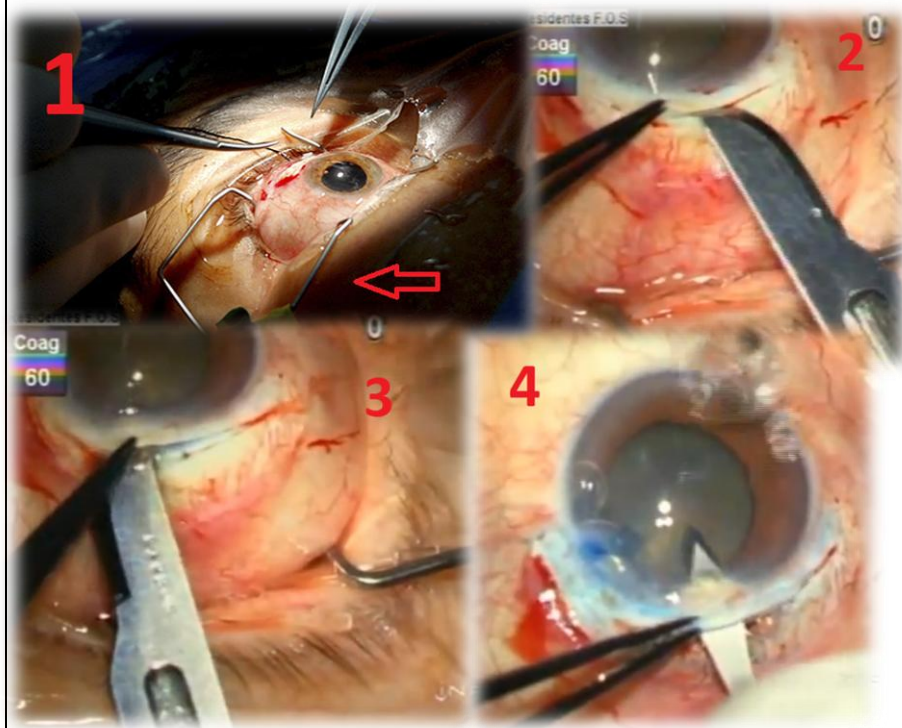


2



PREPARACIÓ DEL PACIENT

La preparació per l'extracció extracapsular de cataractes (EECC) s'assembla a l'extracció intracapsular de cataractes (EICC). Es fa un massatge ocular i s'administren algunes substàncies per tal de dilatar la pupil·la (1), ja que és molt important perquè l'operació tingui èxit. Es col·loquen els anestèsics (2), generalment en forma de solució tòpica.

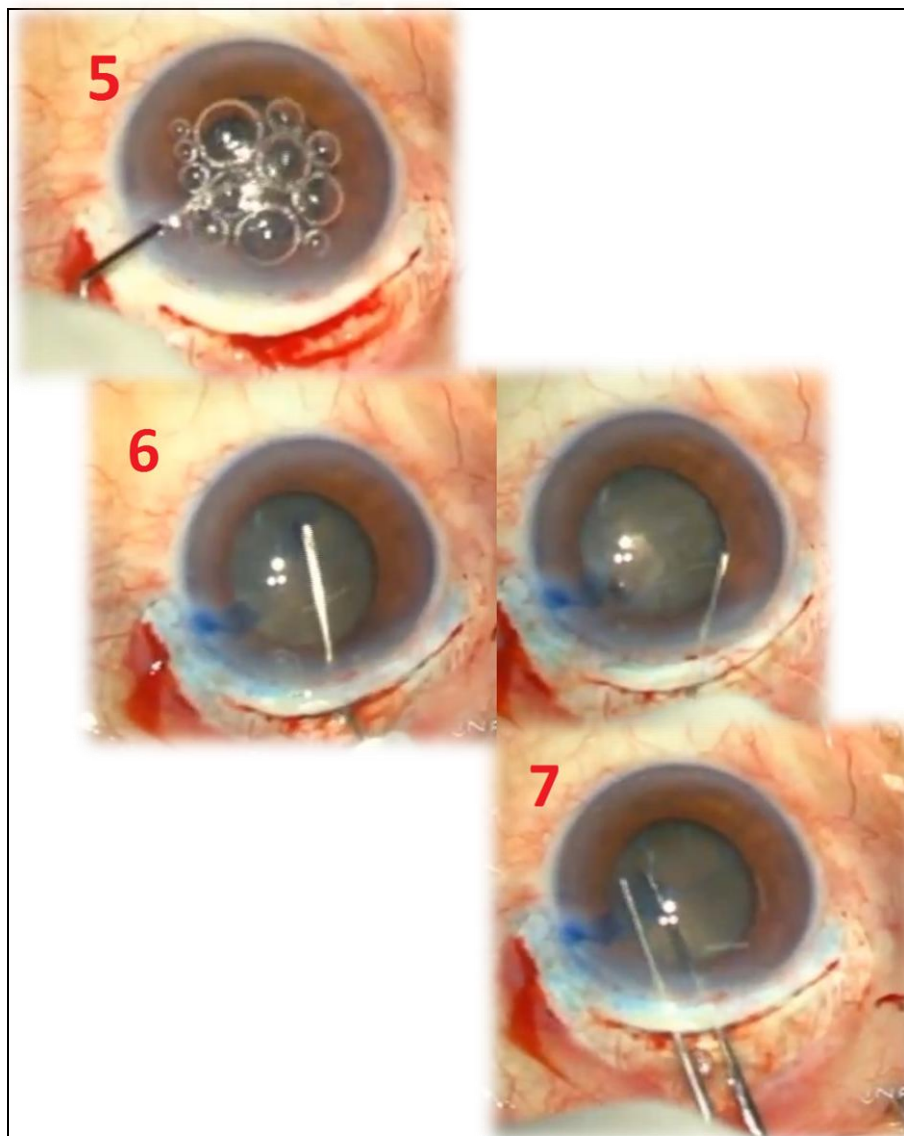


TÈCNICA QUIRÚRGICA

Mitjançant un separador palpebral (1), com diu el nom, se separen les parpelles de manera que queda descobert el globus ocular.

Incisió: es realitza una incisió d'uns 7- 12 mm (2), depenent de la mida de la lent artificial. Tot i així, la mida d'aquesta és menor que la de EICC. Aquesta incisió ens servirà per extreure la cataracta entera i, també, per poder inserir-hi la lent artificial. La incisió ideal sol fer-se al limbe esclerocornial (3) i es practica amb un bisturí d'acer de punta rodona, un microbisturí punxegut o bé un bisturí de diamant. Tot i que aquestes incisions se solen realitzar a la part superior, se'n fa una a la càmera anterior (4) per tal de preparar la capsulotomia anterior i poder-hi introduir el cistitom per començar a practicar la intervenció.

Llavors, un cop realitzades les incisions, s'injecta substància viscoelàstica



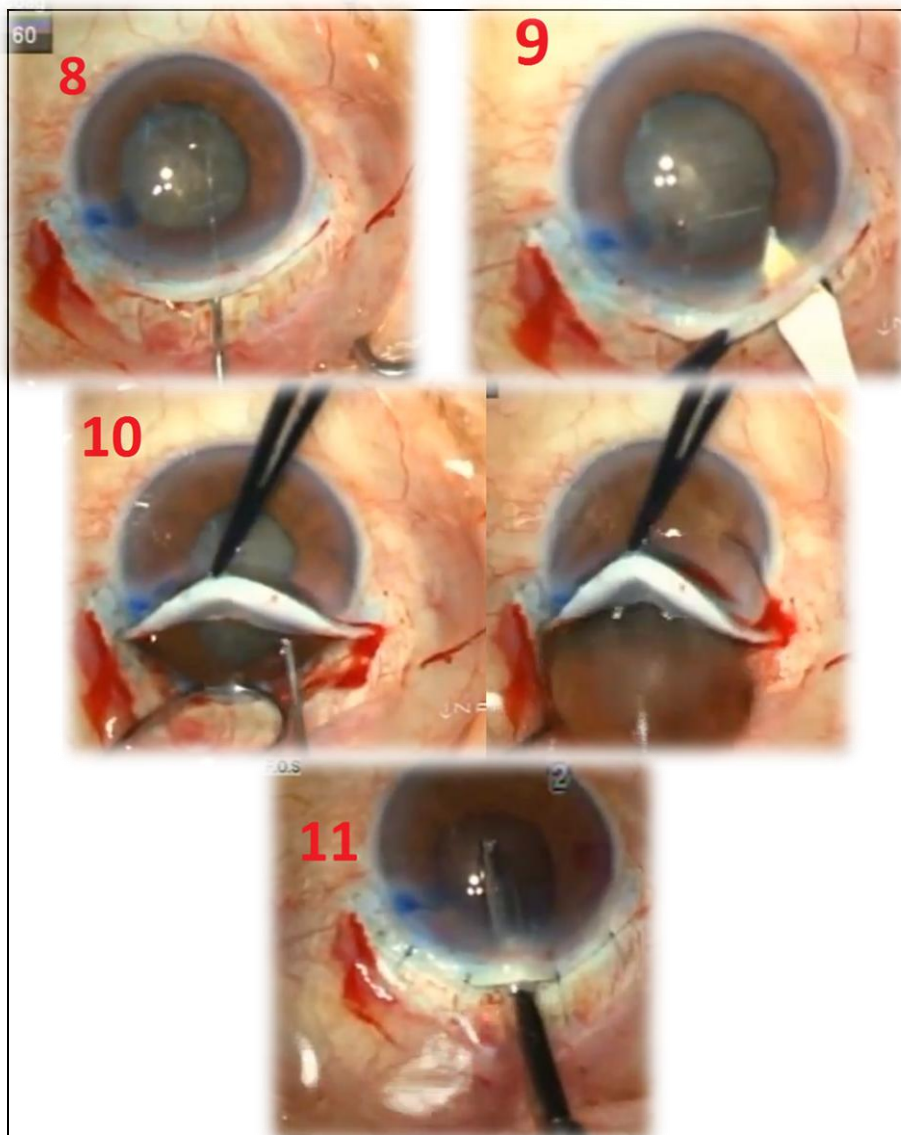
per tal de mantenir la forma de la càmera anterior i per protegir les estructures internes d'aquesta per, d'aquesta manera, evitar fer-les malbé durant l'extracció de cataractes (en el cas que es danyessin algunes estructures internes podria esdevenir a complicacions postoperatòries) (5).

Capsulotomia: la funció principal de la capsulotomia anterior és facilitar l'extracció de la cataracta, deixant-la intacte a la bossa capsular, cosa que afavoreix una millor estabilitat de la lent intraocular un cop sigui implantada (6).

Hi ha diverses maneres de practicar la capsulotomia:

- Amb la punta del cistitom o bé amb una pinça es realitza la **capsulorrexis (7)**, que consisteix en separar la càpsula anterior del cristal·lí per poder extreure només el nucli i el còrtex opacs a través de l'obertura realitzada.
- Amb un cistitom o bé una agulla doblegada es poden realitzar una sèrie de punxades o petits desprendiments connectats formant un cercle, practicant d'aquesta manera la **capsulotomia del mètode "obre llaunes"**.

En ambdós casos ens hem d'assegurar de profunditzar suficientment amb la punta del cistitom, per tal d'assegurar que el nucli i el còrtex es



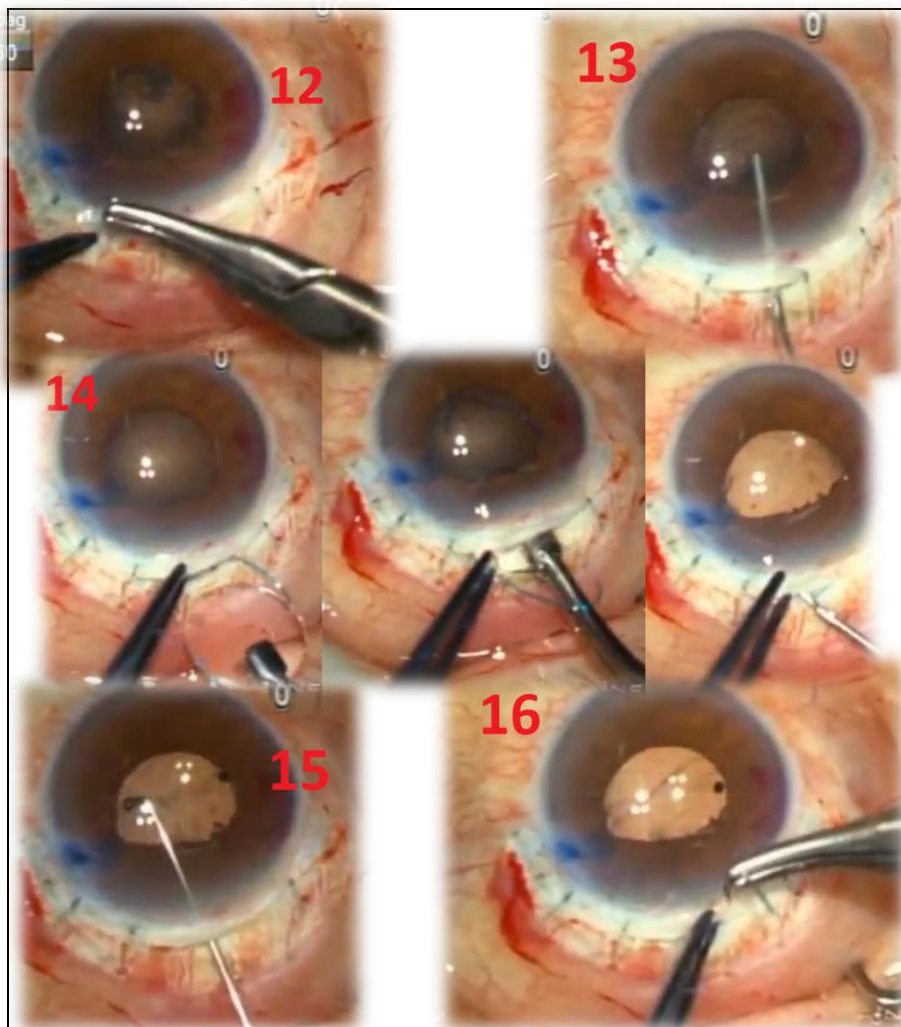
puguin despendre millor de la càpsula.

Un cop acabada la capsulotomia es practica la **hidrodissecció** mitjançant una injecció suau de líquid d'irrigació per tal d'acabar de separar bé el còrtex de la càpsula del cristal·lí. Una vegada s'han trencat les unions entre el còrtex i la càpsula es realitza la **rotació nuclear**, que permet deixar més lliure el còrtex dins la càpsula, cosa que permetrà una extracció de cataracta més senzilla **(8)**.

Lavors s'amplia la incisió per tal d'assegurar-nos que l'espai és suficientment gran **(9)**, amb la finalitat que el nucli i el còrtex passin a través d'aquesta. Si això no passa, és a dir, la incisió no és suficientment grossa, pot esdevenir a complicacions, ja que es pot trencar alguna membrana en el moment d'extracció del nucli i el còrtex.

Extracció del nucli: el nucli s'extreu pressionant sobre la cara inferior del limbe per empènyer la part superior del nucli cap amunt i, d'aquesta manera, sortir de la càpsula i, posteriorment, del globus ocular. Una altra possibilitat és trencar el nucli dins l'ull i utilitzar pinces o un separador nuclear per tal d'extreure les porcions a través d'una incisió més petita **(10)**.

Lavors, un **sistema d'irrigació i aspiració manual** permeten extreure les restes corticals que hagin quedat unides al sac capsular **(11)**. D'aquest procés en resulta l'embolcall capsular a l'interior del globus ocular,



totalment buit per dins.

Abans d'inserir la lent intraocular es fan punts de sutura a la incisió per tal de reduir-ne la mida (12).

Inserció de la lent intraocular: abans d'inserir la lent intraocular s'injecta substància viscoelàstica dins el sac capsular (13). Això permetrà mantenir la forma de la càmera anterior, cosa que facilitarà l'entrada i la implantació de la lent. Un cop acabat això, es pot introduir la lent a la càmera posterior. La lent tindrà un diàmetre com a mínim de 12,5 mm i una òptica de gran diàmetre (6mm), fet que en cas que aquesta no quedi centrada no afectarà tant la visió (14).

Abans de realitzar el tancament de la incisió s'aspira la substància viscoelàstica que havíem injectat a l'interior de la càpsula (15).

Tancament: la incisió se sol tancar amb diverses sutures separades de niló o bé una de contínua i llarga (16). Una tensió correcta de la sutura ajuda a reduir l'astigmatisme⁹ postoperatori, ja que en el cas que la sutura quedi massa fluixa o massa forta, la còrnia quedarà deformada, cosa que esdevindrà a l'aparició de l'astigmatisme.

⁹ L'astigmatisme és un defecte ocular que es caracteritza per una mala refracció dels raigs, cosa que impedeix un enfocament clar dels objectes (no podem veure bé de prop, però sí de lluny). Normalment sol ser produïda a causa d'una alteració en la curvatura de la còrnia, cosa que produeix una visió borrosa a qualsevol distància.



TRACTAMENT POSTOPERATORI

Un cop acabada l'operació es col·locarà un protector sobre l'ull, i el pacient serà traslladat a la sala de recuperació, on hi estarà fins que se li doni l'alta mèdica, lògicament. En el moment en què se li doni l'alta, el pacient no podrà conduir fins un cert temps, necessitarà alguna persona que l'ajudi i l'acompanyi a l'hora de marxar de l'hospital.

Regularment el pacient s'haurà d'aplicar unes gotes a l'ull, per evitar infeccions, inflamacions i, d'aquesta manera, afavorir una recuperació més ràpida i adequada **(1)**.

Alguns consells importants podrien ser:

- No tocar-se l'ull en cap moment, ja que afavoreix la possibilitat d'infeccions (la sutura és gran i fàcil d'infectar-se).
- Evitar exercicis intensos.
- No ajupir-se gaire ni aixecar objectes pesats, ja que això provoca un augment de la pressió intraocular que pot fer que la incisió quedi malmesa.

La recuperació durarà entre 3 i 6 mesos. Durant aquest període el pacient anirà fent revisions periòdiques a l'oftalmòleg que porta el seu cas **(2)**.

Les imatges que apareixen a la taula anterior són dels següents enllaços, tot i que posteriorment han estat retocades per mi mateix: <http://www.youtube.com/watch?v=rIVTe9BDhJw/> / <http://cnx.org/content/m46587/latest/> / <http://elsoldesantiago.com/2010/07/a-las-personas-con-glaucoma-les-cuesta-ponerse-gotas-en-los-ojos/> / http://www.prensalibre.com/salud/problemas-oculares-latinos_0_256174565.html/ / <http://www.fecofarcl.com.ar/site/categorias/oftalmologicos/>

3.1.4.1 Complicacions en la cirurgia d'extracció extracapsular moderna

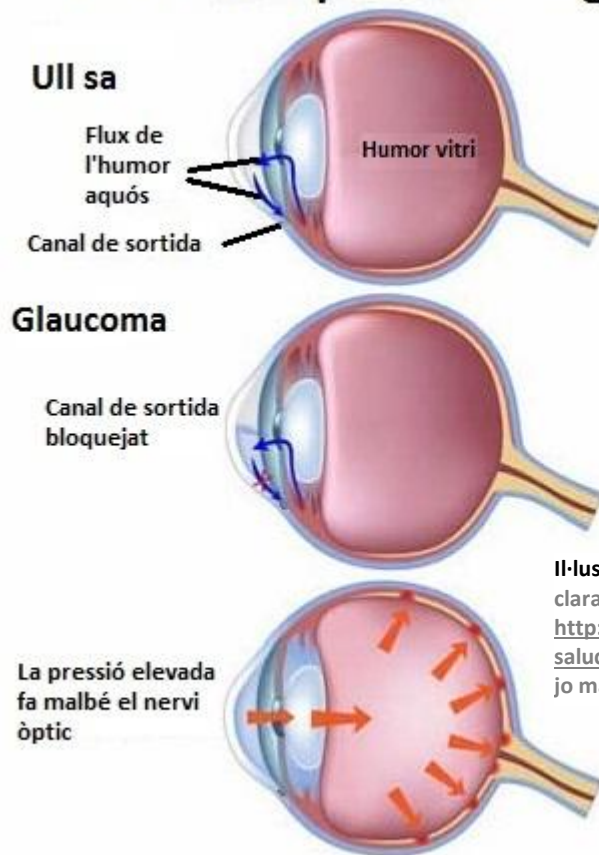
Durant o poques hores després de la intervenció poden produir-se una sèrie de complicacions que, en cas que es produïssin, el metge les tractarà immediatament, ja que el pacient estarà residint, encara, al centre mèdic. Algunes d'aquestes complicacions poden ser:

- **Hemorràgia:** es difícil que es produeixi una hemorràgia ja que la incisió es practica al costat de la còrnia, al limbe, on no hi ha vasos sanguinis. L'hemorràgia, doncs, es podria produir a causa d'una incisió a un lloc de la superfície de l'ull, sempre que no sigui al limbe.
- **Infecció o endoftalmitis:** tot i que la majoria de cirurgians de cataractes administren antibiòtics abans, durant i després de la intervenció, amb la intenció de minimitzar el risc d'infecció, puntualment es pot produir alguna infecció o una endoftalmitis¹⁰. Aquesta última és encara menys freqüent, i en els casos que apareix sol ser en persones que pateixen malalties del sistema immunològic, com la diabetis.
- **Astigmatisme:** algunes vegades la inflamació de la còrnia o bé en el cas que els punts estiguin massa tibats o poc tibats, la còrnia pot quedar deformada, com s'ha comentat anteriorment, i pot causar astigmatisme. En el cas que l'astigmatisme sigui causat per una inflamació, a mesura que aquesta disminueixi perquè l'ull es va cicatritzant, l'astigmatisme desapareixerà tot sol. Quan és produït pels punts, en el moment que es treuen, l'ull ja torna a estar al seu estat natural.
- **Despreniment de la càpsula posterior:** el moment que s'extreu el cristal·lí de la càpsula i se substitueix per una lent intraocular artificial, a vegades la càpsula posterior es pot desenganxar. Quan això passa, el cirurgià realitza una vitrectomia, que és una intervenció per extreure i reparar el cos vitri que s'ha filtrat dins la càpsula del cristal·lí i tancar-ho.

¹⁰ L'endoftalmitis és una inflamació de l'ull provocada per una infecció.

- **Glaucoma:** molts pocs pacients amb cirurgia de cataractes desenvolupen glaucoma secundari un cop realitzada la cirurgia. Aquest, tot i ser temporal, se sol produir quan apareix inflamació o hemorràgia durant la intervenció.

Desenvolupament del glaucoma



Il·lustració 25 Es pot observar un esquema on es veu clarament perquè es produeix el glaucoma. **Font:** <http://www.saludymedicinas.com.mx/centros-de-salud/visual/esquemas/glaucoma.html> (modificat per jo mateix).

Quan ha passat ja cert temps (a partir d'una setmana), és poden produir les següents complicacions:

- **Lent intraocular descentrada:** en molt poques ocasions, la lent intraocular artificial es pot desplaçar. Alguns símptomes podran ser visió borrosa, visió doble, etc. Això a vegades passa perquè es desenganxen les zònules que sostenen la càpsula del cristal·lí durant la intervenció, cosa que fa que la lent es desplaci. Per solucionar-ho, el metge tornarà a posar-la en la seva posició o bé la traurà i en posarà una altra.

- **Edema macular¹¹**: fins a tres mesos després de la cirurgia de cataractes els teixits de la màcula es poden inflamar. Si això passa, la visió serà borrosa, i el metge receptorà un antiinflamatori.

3.2 LA CIRURGIA DE CATARACTA CONTEMPORÀNIA

El 1967 Charles Kelman va introduir la facoemulsificació, una tècnica que utilitza ones d'ultrasons per emulsionar el nucli de la cataracta i eliminar-la mitjançant l'aspiració a través d'una petita incisió. El 1965 va aconseguir una subvenció per investigar un nou procediment que permetés operar les cataractes per una petita incisió de manera que l'operació passés a ser ambulatoria. Va provar diversos instruments amb animals, però sense èxit, fins que va trobar la col·laboració de



l'enginyer Antónn Banko, dedicat a la fabricació d'instruments d'ultrasons per ús dental. Els dos van aconseguir construir el primer

Il·lustració 26 Charles Hellman usant el facoemulsificador.
Font:

<http://www.wliw.org/productions/documentary/kelman/biography-charles-d-kelman-m-d/574/>

facoemulsificador. La idea va ser bona i, amb algunes modificacions posteriors, els cirurgians Kratz i Sinsky van presentar la seva satisfactòria experiència amb la facoemulsificació a la reunió de l'Acadèmia Americana d'Oftalmologia l'any 1979.

L'any 1994 Kelman va ser nomenat oftalmòleg del segle, per haver aconseguit que la cirurgia de cataracta passés a ser fàcil, segura i ràpida, millorant així la vida de milions de persones.

¹¹ Un edema macular és una inflamació de la màcula de l'ull que provoca una visió borrosa, principalment al centre de la imatge.

Diferents aportacions petites i enginyoses van sorgir els anys següents que, juntament amb millores tècniques i instrumentals, arriben a la tècnica de facoemulsificació que es practica avui dia. Les lents intraoculars, seguint el procés de la facoemulsificació, també es sofisticuen, i s'aconsegueix una cirurgia de la cataracta amb incisions inferiors a un mil·límetre (microcoaxial).

Avui en dia la cirurgia de la cataracta intenta minimitzar les cicatrius quirúrgiques, busca una ràpida rehabilitació del pacient, unes mínimes complicacions possibles, una màxima capacitat visual del pacient en totes condicions de llum i, finalment, un restabliment de la capacitat de veure a la vegada des de lluny i a prop, mitjançant diferents tipus de lents.



Il·lustració 27 Charles Kelman.

Font: <http://drugline.org/medic/term/kelman-charles-d/>

Buscant l'excel·lència en la cirurgia de la cataracta hem anat recorrent un camí històric que ha provocat un canvi radical des dels inicis de la cirurgia de la cataracta fins avui dia.

OBSERVACIÓ PARTICIPANT OPERACIÓ DE CATARACTES

INTRODUCCIÓ



El **Parc Sanitari Pere Virgili** té per objectiu la gestió dels edificis i instal·lacions del recinte de l'antic Hospital Militar de Barcelona, la prestació directa de serveis assistencials, d'investigació i docència, i la prestació o la gestió de serveis de suport a altres serveis assistencials.

La Unitat de Cirurgia sense Ingrés (UCSI) de l'Hospital Vall d'Hebron està ubicada al Parc Sanitari Pere Virgili, on ocupa la **planta 3 dels edificis Gregal i Tramuntana**. L'objectiu d'aquest centre assistencial és fer la **cirurgia en règim ambulatori**; és a dir, un cop acabada la intervenció i després d'un temps de recuperació, el pacient pot tornar a casa seva evitant així els inconvenients de l'ingrés a l'Hospital. Tot això és possible gràcies a l'equip de personal altament qualificat, i a l'aplicació de **modernes tecnologies de cirurgia mínimament invasiva**.

Carrer Esteve Terradas, 30

Edifici Gregal i Tramuntana

08023 Barcelona



ANTONIO DOU SÀENZ DE VIZMANOS

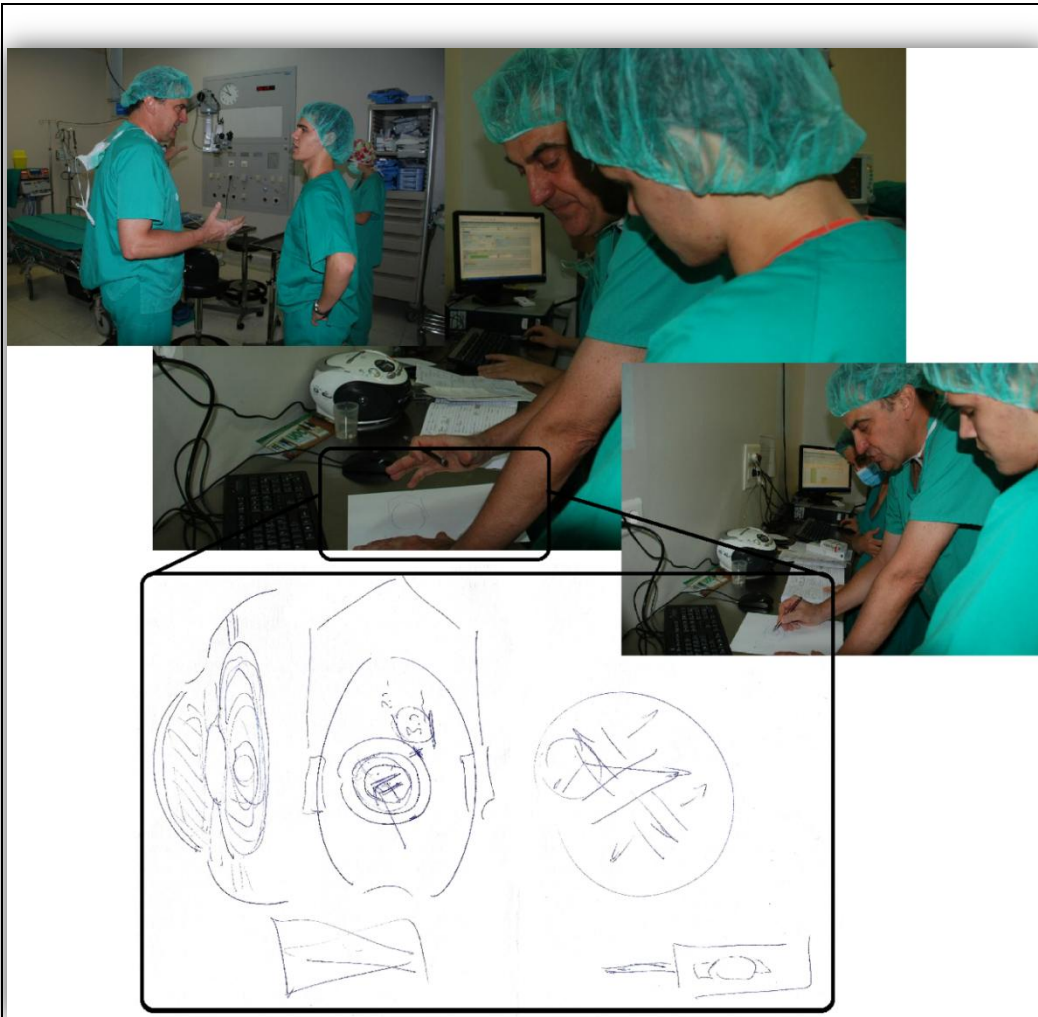
Oftalmòleg amb llarga trajectòria professional que disposa de consulta privada a Olot i a Barcelona, juntament amb l'**Enriqueta Cantal Portabella**, que és la seva dona. Exerceix com a **Cap de secció del departament de glaucoma de l'Hospital de la Vall d'Hebron** des del 16 de desembre de 1998. Tanmateix, és cirurgià tant de **cataractes** com de glaucoma. També exerceix com a tutor de residents del servei d'oftalmologia a l'Hospital universitari de la Vall d'Hebron.

Durant la seva carrera professional ha passat per l'Hospital Sagrat Cor de Barcelona del 1990 fins el 1998, en el servei d'oftalmologia. L'any 1989 va ser metge del mateix departament a l'Institut de Prestació d'Assistència Mèdica al Personal Municipal de Barcelona (PAMEN), fins el 1995. Pel que fa a la diagnosi d'imatge, va ser metge col·laborador del centre de radiodiagnòstic Faixat, del 1989 fins el 2001, realitzant ecografies oculars, entre d'altres activitats.

És membre de l'Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i Balears des del 1986, membre de la Societat Espanyola i Catalana d'Oftalmologia des del 1990 i 1986, respectivament. També és **membre fundador de la Societat Espanyola de Glaucoma (SEG)** des del 2005 i membre de la junta de la Societat Catalana d'Oftalmologia, amb el càrrec de Tresorer de la SCO del novembre de 2006 fins el novembre de 2010.

FORMACIÓ UNIVERSITÀRIA

Va ser llicenciat en medicina i cirurgia a la Facultat de Medicina de la Universitat Autònoma de Barcelona el 3 d'octubre de 1983. Pel que fa als cursos de doctorat, va



fer un curs sobre malalties exantemàtiques de la infància els anys 1983-84; un any més tard, es va formar en primers auxilis i socorrisme.

FORMACIÓ ESPECIALITZADA

Va ser format en el servei d'oftalmologia de l'Hospital Universitari de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona, amb un càrrec de metge assistent des del juliol de 1983 fins el juliol de 1987. L'octubre de 1995 es va treure el títol de metge – especialista en oftalmologia concedit pel Ministeri d'Educació i Ciència.

*Vaig tenir l'oportunitat de conèixer-lo i entrevistar-lo. L'Antonio, de caràcter afable i molt implicat en la seva professió, em va oferir la possibilitat d'observar *in situ* una operació de cataractes i jo, no m'ho vaig pensar dues vegades; vaig acceptar-ho ràpidament. Se'm presentava una oportunitat única!*

Ja al Parc Sanitari Pere Virgili em poso en contacte amb ell i, de seguida, em dirigeix cap al vestidor per canviar-me i "posar-me verd", equipament obligatori per a mantenir les condicions higièniques que requereix el quiròfan.

Al quiròfan, he conegut a l'anestesiista i el Dr. Dou m'ha fet un esquema per explicar-me breument en què consisteix l'operació (vegeu imatge) i, tant ell com un resident, el Dr. Bolados (metge que es troba en el tercer any d'especialització d'oftalmologia fent pràctiques), m'expliquen en tot moment què feien i per a què. Les infermeres m'indiquen on m'haig de situar durant l'operació i les normes o condicions higièniques que s'han de seguir en tot moment. Tot seguit s'ha procedit a la cirurgia.

CIRURGIA MITJANÇANT LA TÈCNICA DE FACOEMULSIFICACIÓ

1



PRECIRURGIA

Hi ha tota una sèrie de factors (edat, dilatació de la pupil·la, el grau de maduració de la cataracta, l'estat de la còrnia) que poden fer elevar o disminuir els riscos quirúrgics. És per això, que es realitza una tonometria al pacient i una sèrie d'estudis per garantir l'èxit en el desenvolupament de l'operació.

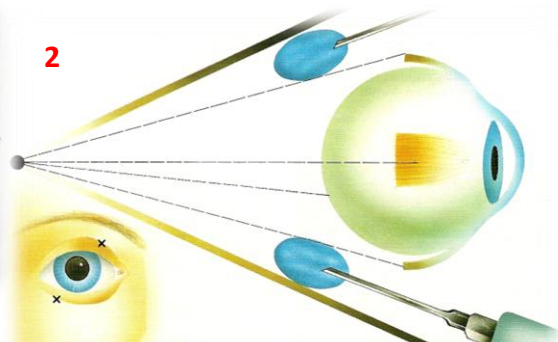
Una condició específica per realitzar la intervenció és la **midriasis (1)**, és a dir, la dilatació de la pupil·la. Per aconseguir-ho, una setmana abans s'han d'administrar unes substàncies que actuen com a antiinflamatòries. Dues hores abans, s'aplica també un antiinflamatori juntament amb antibiòtics i fenilefrina.

El pacient, un cop dins el quiròfan, es col·locarà amb el cap subjectat lleugerament inclinat cap al costat de l'ull que s'ha d'intervenir, per tal que els líquids de l'ull puguin relliscar i així no inundin el camp operatori. Tot seguit es tancarà l'altre ull i s'esterilitzarà el camp operatori.

1



2



2. En aquesta imatge podem veure les zones on s'ha de punxar per tal d'aplicar l'anestèsia.

ANESTÈSIA

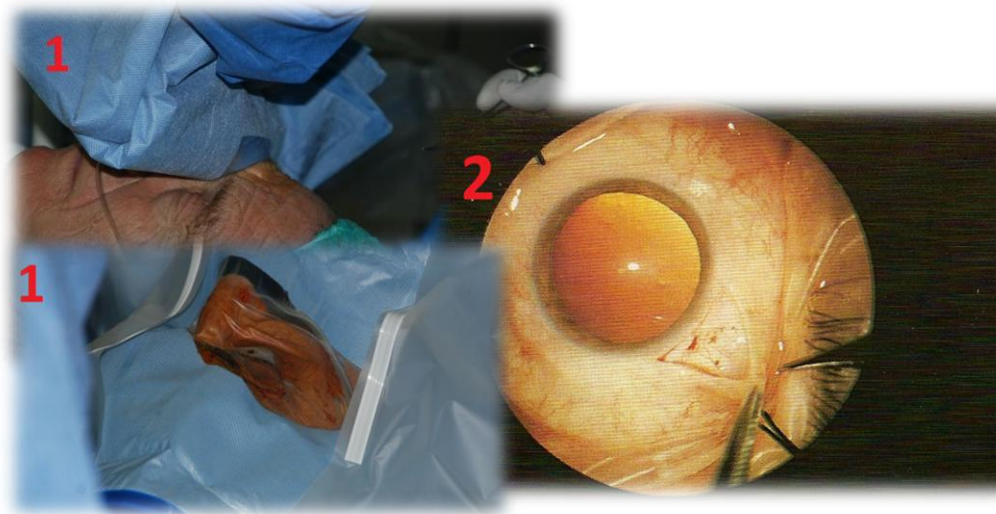
Pel que fa a l'anestèsia general, ens hem d'assegurar que sigui suficientment profunda i que vagi acompanyada d'una relaxació muscular. D'altra banda, si l'anestèsia és local, la compressió sobre l'ull serà útil per aconseguir una bona hipotensió (condició en què la pressió sanguínia està per sota del que hauria d'estar). Això es pot aconseguir amb una pilota d'Honan (1) o bé amb unes punxades a les zones properes al globus ocular (2). En principi aquesta anestèsia dura dues hores, però en el cas que el pacient s'intranquil·litzi, se li aplica una anestèsia general.



PERSONAL DINS EL QUIRÒFAN

En una intervenció quirúrgica de cataractes hi són imprescindibles quatre persones (*en aquest cas n'han sigut 6*). L'equip el formen el cirurgià (Dr. Dou) **(1)**, una infermera instrumentalista que, com el mateix nom diu, és la que proporciona els estris o les eines al cirurgià **(2)**, una altra infermera (infermera de camp) que s'encarrega del seguiment del pacient des del seu historial clínic i també ajuda en altres tasques de quiròfan **(3)**, i per últim també hi trobem l'anestèsista, que controla l'estat del pacient vigilant que l'anestèsia faci efecte en tot moment. No obstant això, en aquesta operació hi ha intervingut un metge resident (Dr. Bolados) **(4)**, i també una altra infermera que és la que ha enregistrat el vídeo que em permetrà l'anàlisi de cada fase de la intervenció i que col·labora com a ajudant entre els diversos quiròfans**(5)**.

Els vídeos que enregistren són emprats en congressos, ponències, docència...



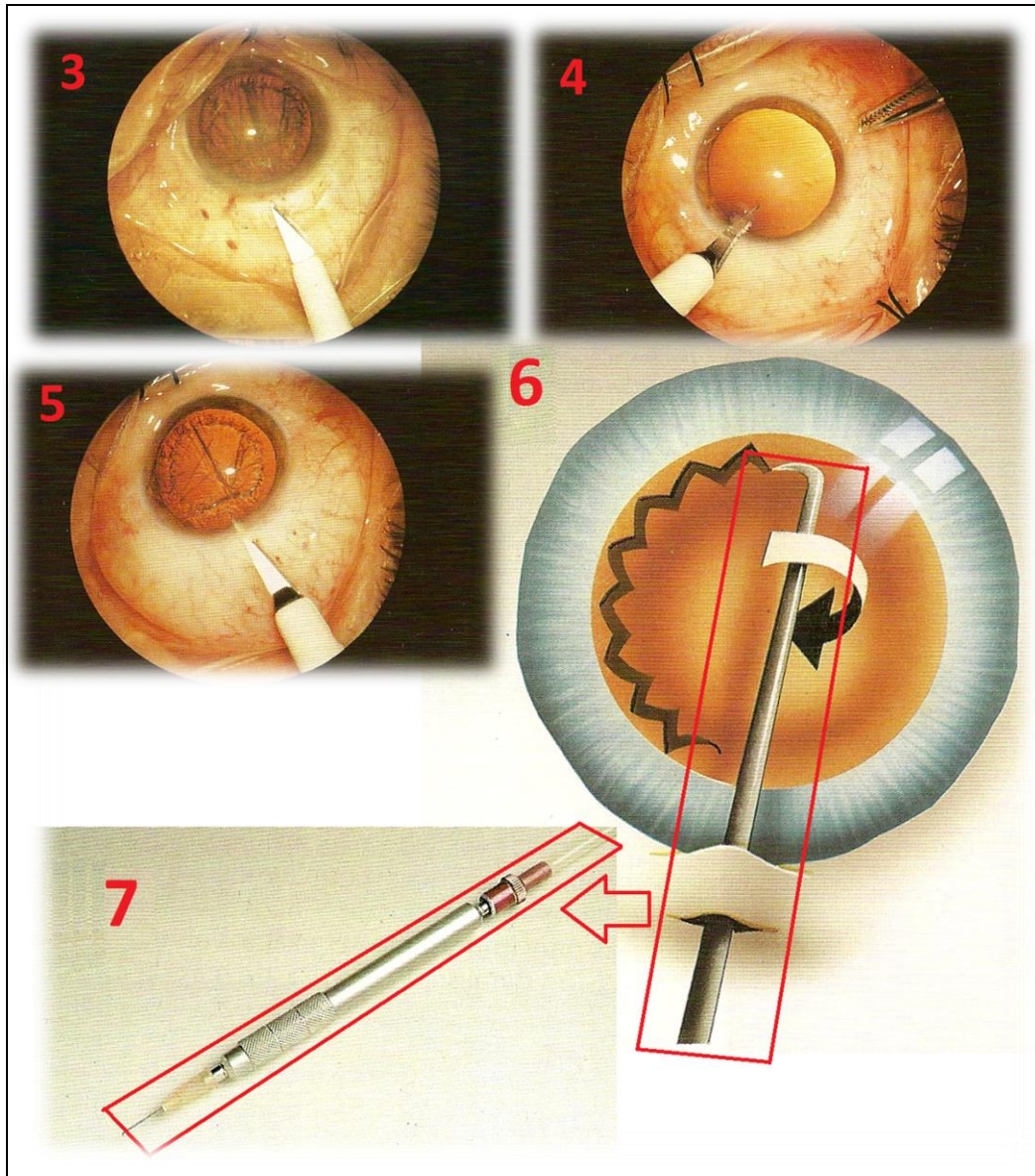
TÈCNICA QUIRÚRGICA

Per començar, es col·loca un *steri-drape* **(1)**, per aïllar les pestanyes per tal de no molestar o bé infectar. En la facoemulsificació* és molt important seguir un ordre en cada moment de forma molt meticulosa, seguint sempre una teòrica molt exacte i mai improvisant, ni en situacions imprevistes, ja que sinó pot esdevenir a complicacions.

Podem dividir la intervenció en les següents parts:

Incisó conjuntival: es comença amb una pinça que agafa la conjuntiva i la còrnia, separant així la conjuntiva deixant ben neta l'escleròtica. Es dissecciona la conjuntiva uns 4 mm i, en el cas que s'hagi d'ampliar, com a molt serà de 7 mm **(2)**. Aquesta incisó actualment no es practica, i es passa directament a la incisó del limbe.

* La facoemulsificació és la tècnica que s'utilitza en l'actualitat per operar les cataractes i consisteix en l'ús d'ultrasons per fragmentar la cataracta.



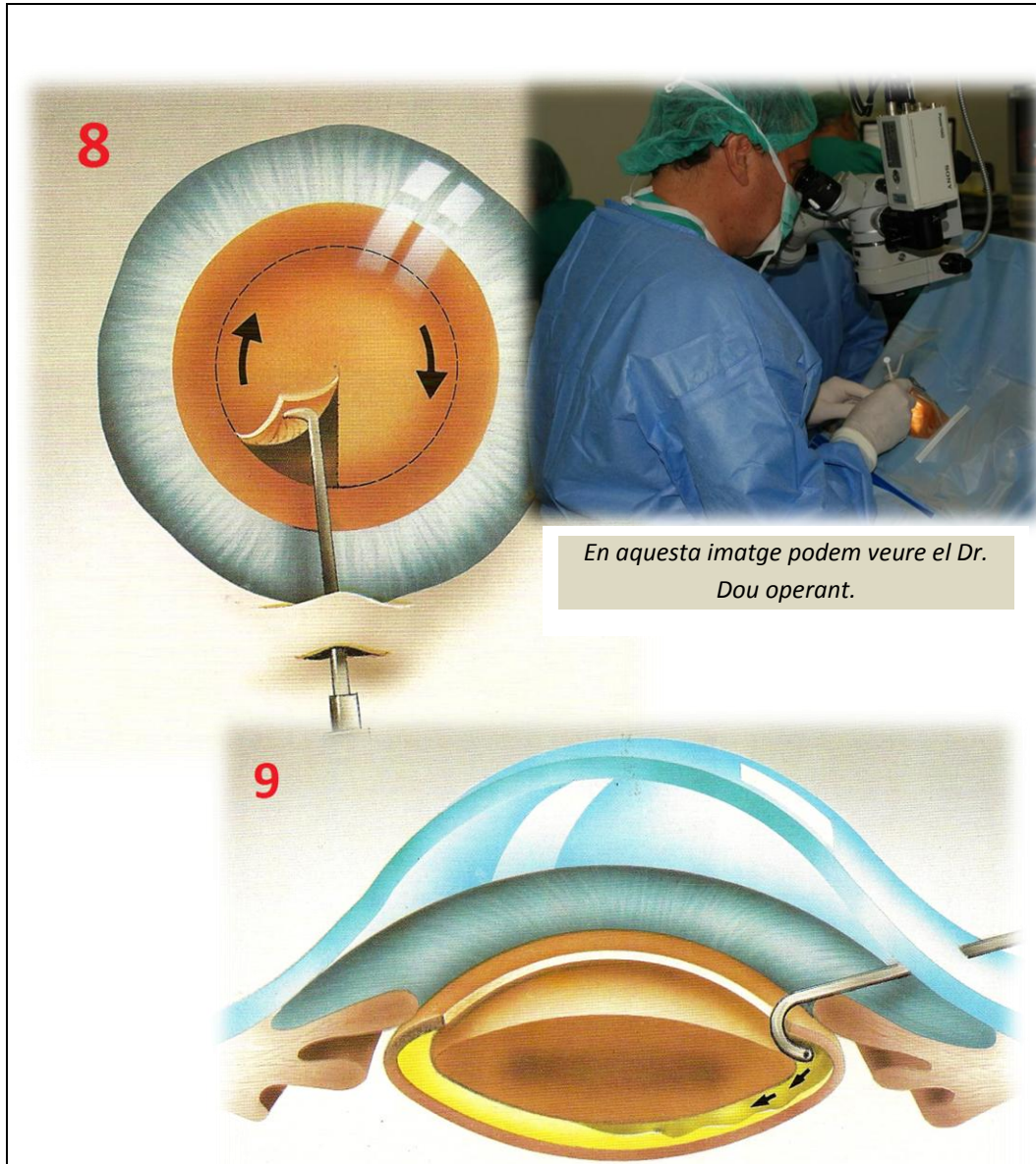
Incisió del limbe: Es practica una incisió al limbe esclerocornial en direcció perpendicular sense arribar a perforar (3).

Paracentesis de servei: amb l'ull sense perforar i conservant les característiques d'un ull intacte, es fa una incisió perforant a través de la còrnia, aproximadament uns 90° de la incisió, en una direcció paral·lela a l'iris, amb una amplada d'1 mm; just perquè hi passi una espàtula com a estri d'ajuda en tot moment (4).

Paracentesis corneal: seguidament s'obre la càmera anterior, a través de la primitiva incisió del limbe, amb una amplada també d'1 mm. Si aquesta càmera anterior és molt estreta es pot injectar viscoelàstica que, a part de mantenir la forma, protegeix l'endoteli de lesions. Per aquesta incisió hi passarà el facoemulsificador (5).

Capsulotomia: s'utilitza una de les dues tècniques per arribar al mateix fi.

- **Mètode "obre llaunes":** es comencen a efectuar els talls de la càpsula separant el cristal·lí que es vol aspirar de la resta amb el *cistitom* (7) pel lloc on sigui més còmode pel cirurgià. S'ha de tenir en compte que no es pot tocar l'iris mentre es realitza la capsulotomia, i s'ha de profunditzar suficientment amb la punta del *cistitom* per tallar bé la càpsula, però no molt per no aixecar o tallar parts no desitjades (6, 7).
- **Mètode "capsulorrexis":** primer de tot es fa una incisió des de la part central

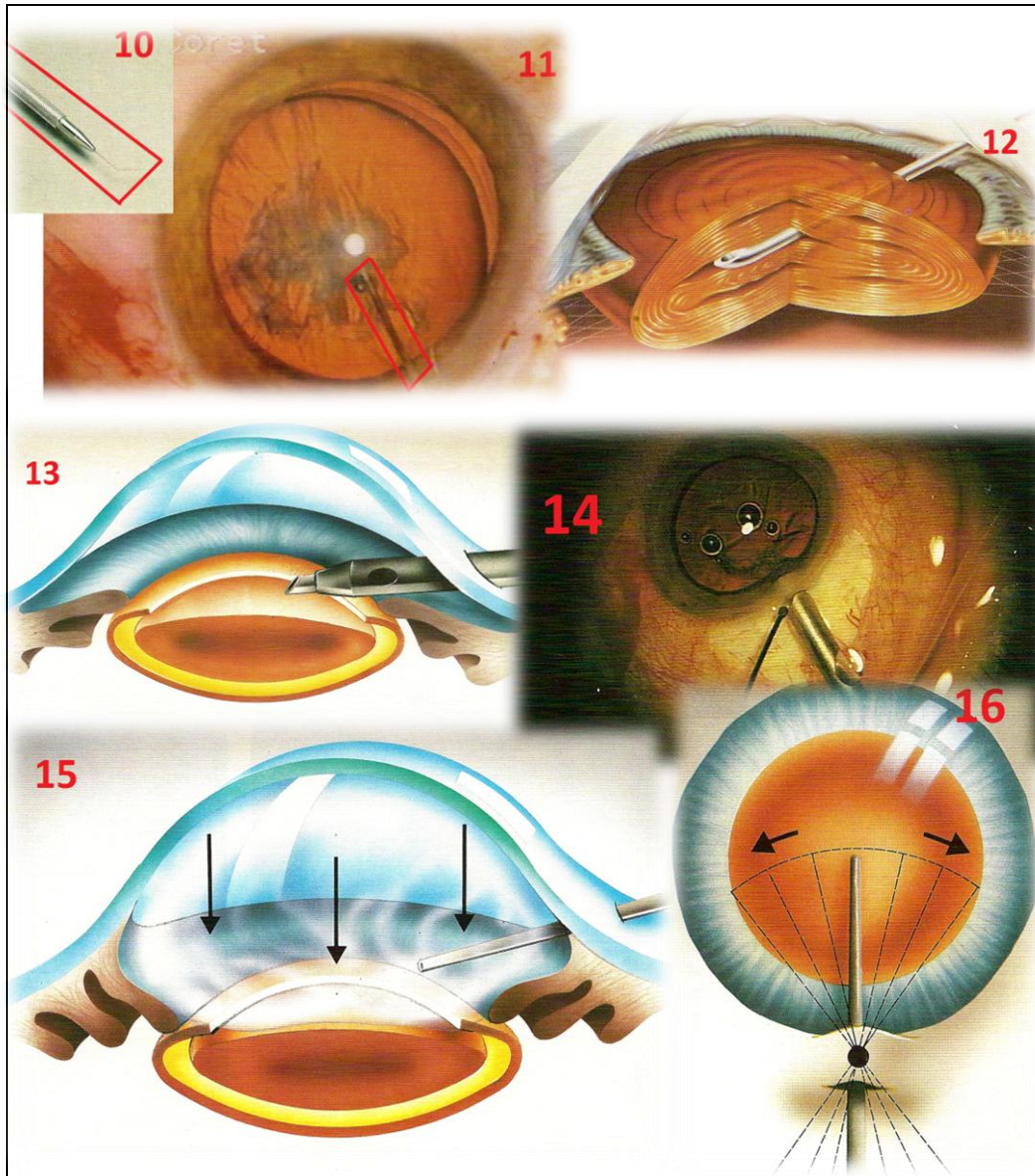


de la càpsula cap a la perifèria i, seguidament, es comença a empènyer la càpsula en la part perifèrica d'aquest radi en sentit perpendicular a aquest, aixecant la càpsula perquè quedi doblada i, amb la punta de l'agulla del *cistitom* es pressionarà estirant aquesta càpsula "arrencada", de manera que es vagi desenganxant lentament seguint una forma circular fins a tornar al lloc d'origen. S'anirà canviant la direcció de l'agulla tants cops com calgui amb la finalitat d'aconseguir la línia de tracció més idònia per tal d'obtenir la càpsula lliure de la càmera anterior. Amb això, s'aconseguirà que la lent encaixi perfectament dins la càmera (8).

Una vegada practicada la capsulotomia s'amplia la incisió fins els 3 mm. És molt important ser precís en la capsulotomia, ja que una incisió molt àmplia (més de 3,2 mm) pot provocar una excessiva sortida de líquid de la càmera anterior; igual que una incisió estreta no permetrà l'entrada de la punta del facoemulsificador. De la mateixa manera, una incisió massa posterior o anterior pot comportar complicacions.

Hidrodissecció: consisteix en injectar una solució entre el nucli i el còrtex per tal de separar les adherències i alliberar el nucli, de manera que es pugui aspirar sense emportar-se les estructures del voltant. Es distingeixen dos tipus d'hidrodissecció segons el moment en què es faci:

- A càpsula tancada: es produeix abans de fer la capsulotomia.
- A càpsula oberta: es produeix després de fer la capsulotomia (9).

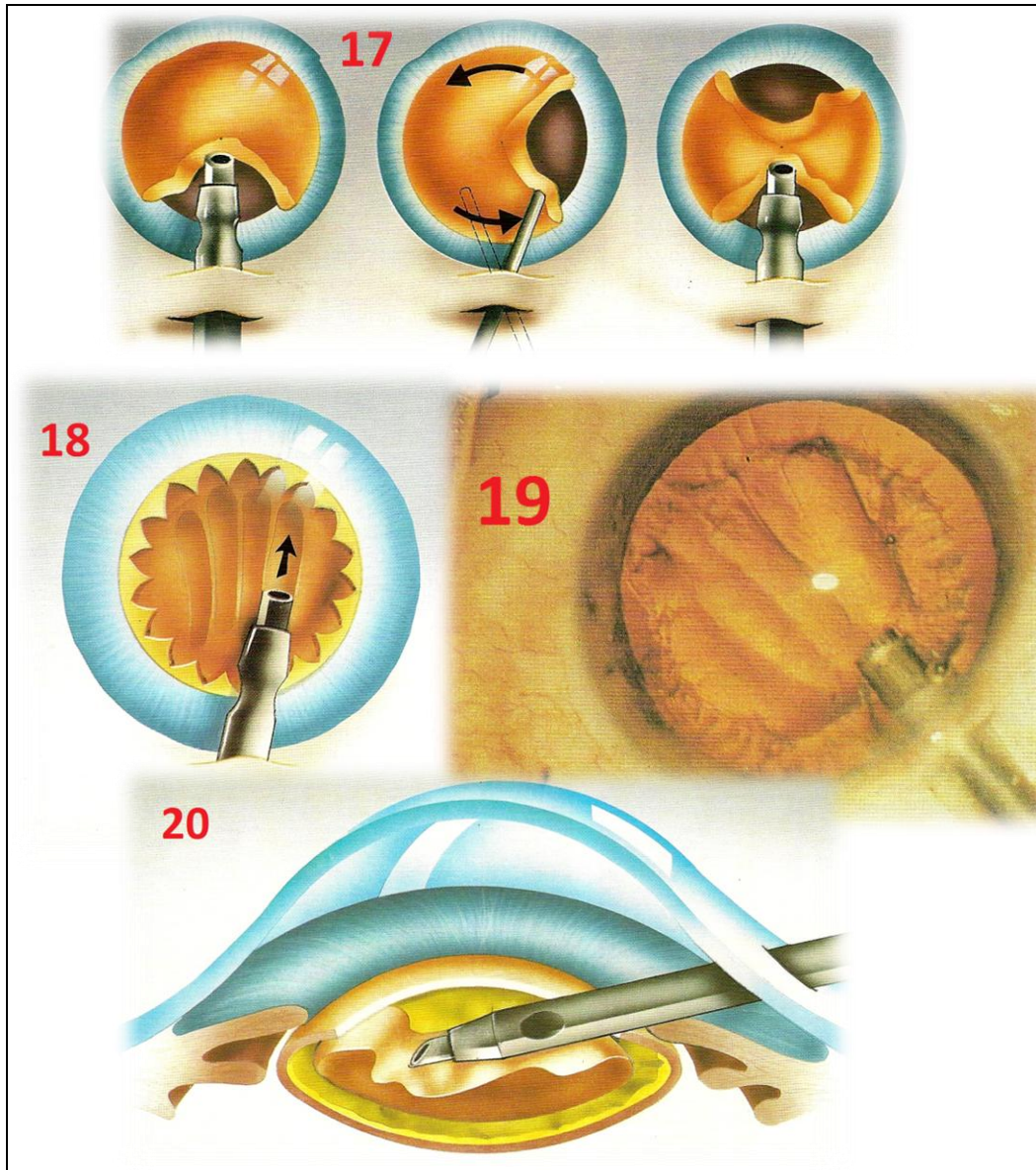


Rotació: s'introdueix un retracteur d'iris (10) i s'efectuen moviments del nucli en sentit circular fins al punt que veiem com aquest es mou totalment dins el seu sac (11).

Facoemulsificació: per començar es mesurarà l'extensió de l'obertura corneal, per comprovar si és suficientment gran com perquè hi pugui penetrar la punta del facoemulsificador.

Hidrodelineació i facotomia del nucli: com més tou sigui el nucli, amb més facilitat és destruït i absorbit pel facoemulsificador. Per tant, s'intenten buscar sistemes per aconseguir-ho. Un d'ells és la hidrodelineació que consisteix en una punta ultrasònica molt fina que, combinada amb irrigació, es col·loca entre les làmines del nucli vibrant i projectant a la vegada. D'aquesta manera se separen les làmines i facilita la posterior facoemulsificació (12).

Amb l'ajuda d'una espàtula o una pinça s'introdueix la punta del facoemulsificador (13,14). En cas que existís dificultat en l'entrada s'injectarà una substància viscoelàstica a través de la ferida (15). Tots els moviments hauran de ser lents cap a dins, cap a fora o cap als costats, però sempre agafant com a eix dels moviments l'entrada de l'ull (16). Tots aquests moviments s'efectuaran amb els dits millor que amb les mans i, per tal d'agafar més estabilitat i, conseqüentment, una millor precisió, el metge recolzarà els dits sobre el cap del pacient. A l'hora d'agafar el facoemulsificador, no importa tant com s'agafa, sinó el més important és que aquest instrument actuï amb molta precisió. Per tant, el cirurgià acabarà agafant-lo de la

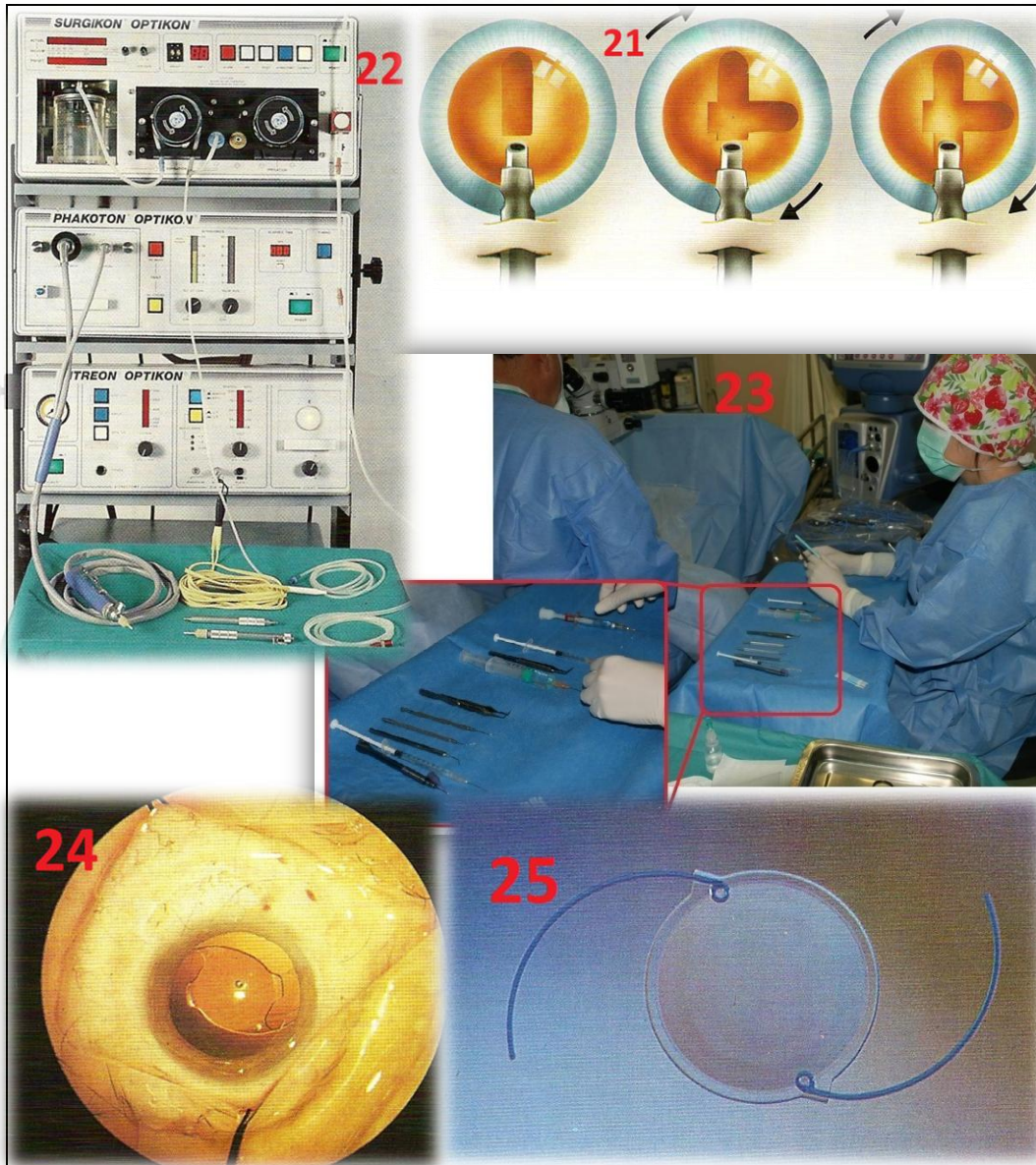


manera més còmode per a ell per tal d'aconseguir aquesta precisió i exactitud.

Tècnica de facoemulsificar: a l'hora d'aplicar aquesta tècnica de la facoemulsificació es pot dur a terme en:

- La càmera anterior: es luxa el nucli en la càmera anterior i es fragmenta davant l'iris. Actualment no s'utilitza gaire pels problemes que comporta (17).
- En pla mixt: parcialment en la càmera posterior i anterior. El nucli s'emulsifica en la càmera posterior i quan s'ha reduït es luxa a la càmera anterior (18, 19).
- En la zona endosacular: es fragmenta en la càmera posterior i es manté dins el sac capsular, darrere l'iris, fins que queda una làmina petita (20).

En l'operació el Dr. Dou va fer servir la tècnica de **facoemulsificació endosacular en creu**. Aquesta tècnica consisteix en fer un clot molt profund en el nucli des d'un costat fins al centre d'aquest. Llavors cal rotar el nucli 90° i realitzar un altre clot profund d'un costat fins al centre del nucli, perpendicular al primer. Seguidament tornar a fer el procediment realitzat anteriorment; és a dir, tornarem a rotar el nucli 90° i tornarem a fer un clot des de la perifèria fins a unir-lo amb el clot inicial i, per acabar, tornarem a fer rotar 90° el nucli i farem un clot des del costat fins a unir-lo amb el segon clot. D'aquesta manera, quedaran marcats al nucli dos clots profunds en forma de creu. A continuació s'introdueix una espàtula i, amb l'ajuda del facoemulsificador, premem els costats dels clots en sentis oposats, fins que es trenqui el nucli, primer en dos trossos, i llavors en quatre.



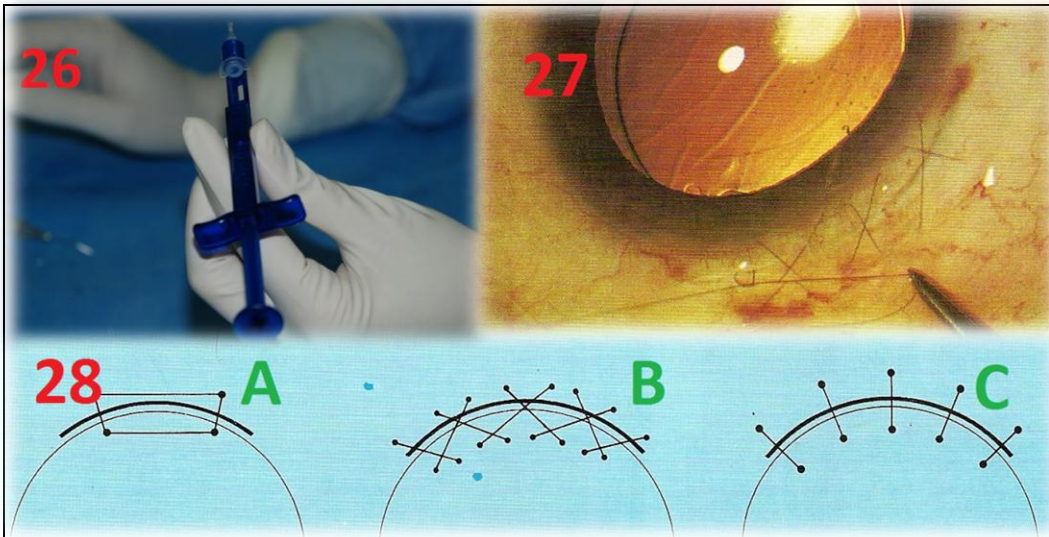
Un cop aconseguim això, s'emulsifica cadascun d'aquests quatre segments (21). El que fa el facoemulsificador és trencar aquest nucli mitjançant ultrasons (22). En el cas que apareguin bombolles és que s'utilitza una potència massa alta d'ultrasons i, per tant, aquesta potència haurà de disminuir.

Irrigació – aspiració: amb una punta d'aspiració de 0,3 mm i amb una altra punta de silicona amb irrigació, es fa l'aspiració de masses com si es tractés d'una extracapsular simple (*utilitzada abans que la facoemulsificació*). Es tracta d'agafar el comandament amb dues mans, vigilant sempre de no absorbir les masses situades a nivell de la incisió. Per evitar que això passi, mobilitzarem aquestes masses amb una espàtula, que penetra a l'ull mitjançant la paracentesis de servei.

Poliment de la càpsula: la càpsula es poleix amb una cànula de Kratz connectada al comandament d'irrigació, tot originant un corrent de líquid que neteja com si fos una mànega (23).

Inserció de la lent intraocular: un cop s'acaba la facoemulsificació i, per tant, queda la càpsula del cristal·lí buida, és el moment d'inserir la LIO (lent intraocular). Hi ha dos tipus de lents:

- **Les rígides:** tenen un diàmetre petit i es diferencien en la seva forma (24). Per inserir-les dins l'ull s'amplia la incisió d'aquest, ja que com que són rígides no es poden doblegar. Al tenir un diàmetre petit, s'ha de vigilar molt de centrar-les dins l'ull, cosa que s'aconseguirà amb l'ajuda d'una espàtula.
- **Les toves:** que tenen en comú una òptica més gran i, com que es poden doblegar, passen per una incisió més petita (són les més utilitzades) (25).



Per inserir-les dins l'ull, s'utilitzen majoritàriament injectors, tot i que a vegades també pinces. Els injectors consten d'una recàmera de plàstic on, després de col·locar-hi substància viscoelàstica i introduir-hi la lent, es tanca de manera que la lent quedi doblegada. Aquests injectors consten d'un èmbol que prem primer la recàmera de plàstic i llavors empeny la lent, que es va desplegant a mesura que va sortint (26).

Sutura: es farà un punt, dos o tres depenent de la longitud final de la incisió. Els tipus de sutura seran: simple (A), contínua en creu (B) i tangencial (C) (considerada la millor ja que no produeix vista cansada) (27, 28).



TRACTAMENT POSTOPERATORI

Un cop acabada l'operació s'apliquen al pacient unes gotes sobre la còrnia de dexametasona (actua com a antiinflamatori), i també s'injecta antibiòtic. L'ull serà tapat amb un protector plàstic o tan sols amb un simple bandatge. L'endemà de l'operació es realitza una revisió de l'ull per comprovar que tot estigui bé. És aconsellable que els ulls estiguin tancats durant les primeres hores del postoperatori (1). Al cap de poques setmanes es realitza una cura i s'indica al pacient que s'ha de subministrar unes gotes d'antibiòtics i corticoides (2) (actua com a antiinflamatori i immunosupressor). És recomanable no rascar-se'ls i tampoc anar a llocs amb fum o ambients carregats. Tampoc és aconsellable forçar la vista els primers dies i, sobretot, evitar cops. Tot i que la recuperació és ràpida, en certa manera, és aconsellable deixar alguns dies de treballar.

Algunes de les imatges que apareixen a la taula anterior són proporcionades per la Marta Mallarach, realitzades amb la seva càmera i modificades per mi mateix, altres provenen del llibre *Facoemulsificació*, d'Andrés Coret Novoa i José Manuel Soler Sala i, una minoria, són extretes dels enllaços següents: http://iridologiacomputarizada.mex.tl/frameset.php?url=/853189_LA-PUPILA.html/ / <http://demedicina.com/corticoides-efectos-secundarios/> / http://es.123rf.com/photo_8456275_parche-de-yeso-de-medicina-en-el-ojo-humano-lesion-herida.html

3.2.1 Complicacions en la cirurgia de la cataracta contemporània

Com tota operació, hi ha certs riscos que poden produir complicacions; tot i així, amb l'evolució de la cirurgia cada vegada són menys freqüents.

Les complicacions més freqüents que es produeixen es poden classificar segons les seves causes en:

Complicacions per l'instrumentari: són les que es produeixen per una manca o excés d'irrigació, aspiració o ultrasons.

Complicacions per la incisió: són les que tenen lloc quan es realitza una incisió massa gran, massa petita, massa a prop de la còrnia o bé massa a prop del limbe.

Massa gran: origina una càmera anterior més plana ja que es perd molt fluid (humor vitri), existint la possibilitat d'una hèrnia de l'iris, és a dir, es pot produir una protrusió de l'iris. Això es pot solucionar fent un punt lateral, evitant que l'iris es prolongui cap a fora el globus.

Massa petita: produeix, en primer lloc, una dificultat d'entrada del facoemulsificador o d'altres estris, provocant així, alteracions dels costats de la incisió i dèficit en la irrigació, cosa que faria que la càmera també quedés més plana per falta de líquid. Aquest problema es pot solucionar ampliant la incisió.

Massa a prop a la còrnia: facilita l'arrossegament de la membrana de Descemet, que és una de les sis capes que formen la còrnia, i d'aquesta manera es formaria una edema de còrnia¹².

Massa a prop del limbe: produeix alteracions de l'iris, amb iridodiàlisis; és a dir, es produeix un

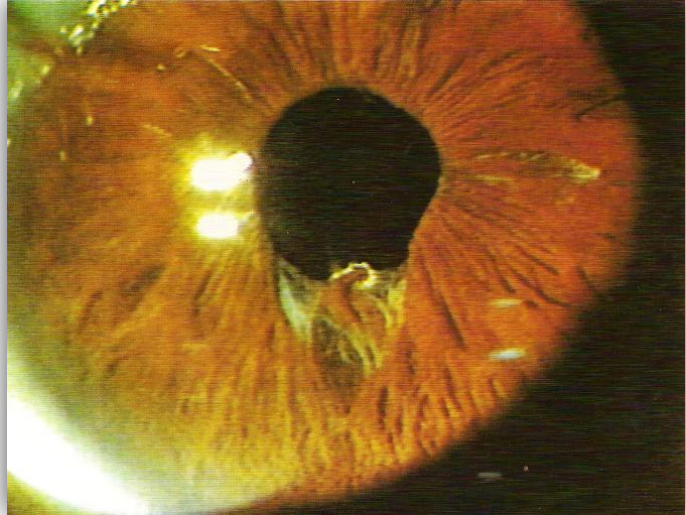
Il·lustració 28 Iridodiàlisis produïda per un traumatisme.
Font: <http://es.wikipedia.org/wiki/Iridodi%C3%A1lisis>



¹² Un edema de còrnia és la inflamació de la còrnia de l'ull que comporta una visió borrosa i distorsions visuals.

trencament o bé s'arrenca el contorn de l'iris, que en condicions normals estaria unit al cos ciliar.

Complicacions a l'endoteli¹³: poden ser produïdes pel contacte o la proximitat excessiva de l'endoteli, un contacte amb l'espàtula o bé un contacte del nucli o fragments d'aquest al moure's la càmera anterior, cosa que pot produir un edema de còrnia.



Complicacions a l'iris: durant la facoemulsificació del cristal·lí en zones properes a l'iris, hi ha el perill de que s'arrenqui alguna part d'aquest iris, quedant així una zona afectada que perd la capacitat o facultat que tenia abans.

Il·lustració 29 Es pot observar una abracció del contorn de l'iris. **Font:** *Facoemulsificació*, Andrés Coret Novoa i José Manuel Soler Sala.

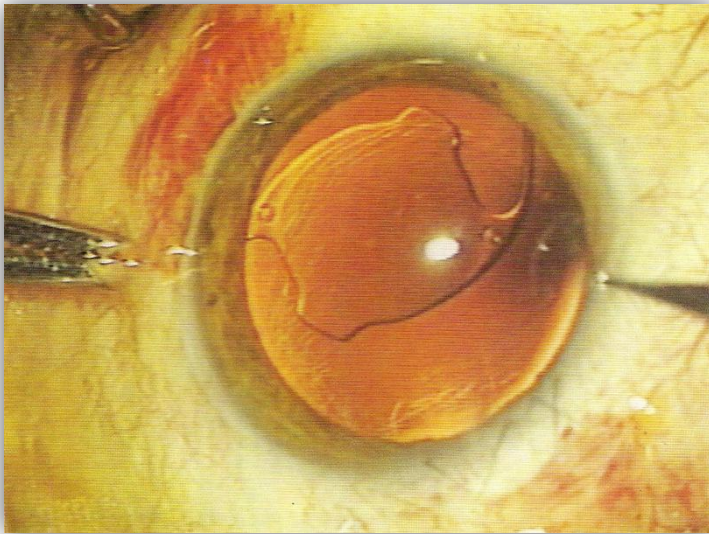
Complicacions en la càpsula posterior: són aquelles degudes al trencament de la càpsula posterior. Per evitar que passi es pot injectar una substància viscoelàstica per tal que no es trenqui la càpsula. En el cas que es trenqui la càpsula es practica una iridotomia, que és un procés quirúrgic que consisteix en la realització d'un petit orifici en la perifèria de l'iris que permetrà comunicar la càmera posterior amb l'anterior i, d'aquesta manera, hi haurà un equilibri entre les pressions de les dues càmeres.

Aquestes complicacions també es poden produir com a conseqüència de la caiguda de fragments de nucli a l'humor vitri. Si passa això, en primer lloc es neteja tot el material nuclear que existeixi a la càmera anterior. Seguidament, s'efectua una vitrectomia. Si és possible, aquest procés quirúrgic es

¹³ L'endoteli és un teixit que recobreix la zona interna dels vasos sanguinis. En aquest cas, es refereix a l'endoteli corneal, que és una capa de cèl·lules que es troba a la superfície interna de la còrnia, en contacte amb l'humor aquós i la cambra anterior de l'ull.

realitza amb fibra òptica per poder veure bé les masses i les fibres del vitri i, d'aquesta manera, evitar que quedi cap resta de nucli.

Complicacions a causa d'una lent: es pot produir un descentrament de la lent quan aquesta surti de la càpsula. Això no té tanta importància en les lents toves ja que tenen una òptica gran, en canvi en les rígides sí que sol passar, ja que tenen una òptica més petita.



Il·lustració 30 Es pot comprovar com hi ha hagut un desplaçament de la lent d'òptica petita. **Font:** *Facoemulsificación*, Andrés Coret Novoa i José Manuel Soler Sala.

3.3 COMPARATIVA ENTRE LA TÈCNICA EXTRACAPSULAR MODERNA I LA TÈCNICA DE FACOEMULSIFICACIÓ MICROCOAXIAL

Amb la taula següent podem veure, de manera sintetitzada, les diferències principals entre la tècnica extracapsular que es practicava abans amb la tècnica de facoemulsificació microcoaxial, practicada avui dia.

A més a més, també es poden observar aquestes diferències mitjançant un audiovisual de creació pròpia i que es poden trobar a l'enllaç següent: <http://www.youtube.com/watch?v=cYfRRBi1EA>

Al final del treball també es pot trobar un CD on, també, s'hi pot visualitzar l'audiovisual.

TÈCNICA EXTRACAPSULAR MODERNA	TÈCNICA DE FACOEMULSIFICACIÓ MIRCROCOAXIAL
Per extreure la cataracta es realitza una gran incisió d'uns 1,2 cm. Això provoca certes irregularitats a l'ull que poden esdevenir pèrdues de la qualitat visual.	Per extreure la cataracta es realitza una incisió molt petita (de pocs mil·límetres), suficient perquè passi el material quirúrgic (punta del facoemulsificador, espàtula, etc.).
El nucli i el còrtex de la cataracta s'extreuen de l'ull mitjançant una pinça quirúrgica.	Gràcies als ultrasons del facoemulsificador, la cataracta es trenca i es destrueix i, llavors, mitjançant un sistema d'irrigació – aspiració, el nucli i el còrtex de la cataracta surten del globus ocular, mentre que l'embolcall del cristal·lí es manté intacte dins l'ull.
S'introdueix una lent artificial ordinària, rígida i ja desplegada. Després d'introduir la lent es tanca la incisió amb varis punts de sutura al voltant de la còrnia.	S'introdueix una lent intraocular tova. Això permet que la lent pugui entrar per una petita incisió, ja que entra plegada.
Per tal de recuperar-te del tot es requereix un període que va dels 3 als 6 mesos. Tot i així, és complicat recuperar una qualitat de visió igual a la que tenia el pacient abans de patir la cataracta, ja que les lents que s'introdueixen no estan gaire perfeccionades (no permeten un bon enfocament).	El període de recuperació és molt curt, d'unes dues setmanes aproximadament. La qualitat de la visió és pràcticament igual a la que tenia el pacient abans de patir la cataracta, ja que s'utilitza una lent d'alta tecnologia: pot ser multifocal (permet varis enfocaments) i també pot tenir un filtre per tal d'evitar els rajos ultraviolats del sol.

<p>El percentatge de complicacions és més elevat respecte altres tècniques quirúrgiques més avançades.</p>	<p>El percentatge de complicacions és molt baix.</p>
<p>En total són necessaris entre 5 i 7 punts de sutura a l'ull.</p>	<p>No són necessaris els punts de sutura, ja que la incisió al ser tan petita es pot tancar per si sola. No obstant això, alguns cirurgians prefereixen posar un punt de sutura per tal d'accelerar el tancament de la incisió.</p>

3.4 LA CIRURGIA UTILITZANT EL LÀSER DE FEMTOSEGONS

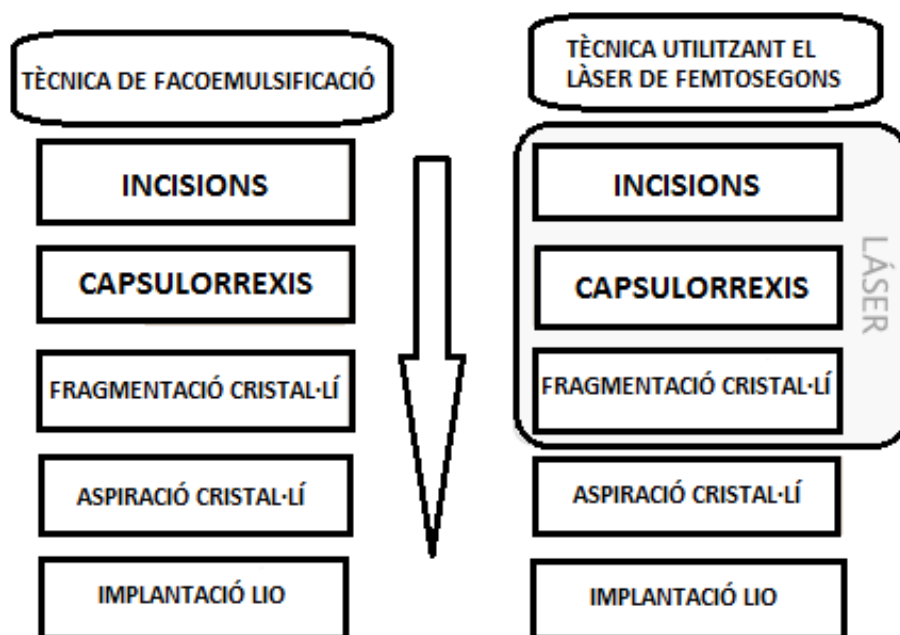
En els últims anys s'han desenvolupat els làsers de femtosegons. Aquests són uns làsers amb longitud d'ona infraroja de gran precisió, que treballa en milionèsimes de segon (d'aquí prové el seu nom). La característica principal d'aquests làsers és l'extrema precisió sense tall ni transferència de calor a les cèl·lules properes a les zones on actua el làser, ja que utilitza una llum infraroja per separar les molècules desitjades. Algunes versions d'aquests làsers LÀSIK s'utilitzen des de fa anys en patologies refractives (miopia, hipermetropia i astigmatisme) i, últimament, en alguns casos de transplantament de còrnia.



Il·lustració 31 Cirurgia utilitzant el làser de femtosegons. Font: http://www.imo.es/wp-content/uploads/2012/05/femtosegundo-catarata_low.jpg

El procediment quirúrgic és el mateix que es duu a terme en la cirurgia de facoemulsificació microcoaxial, però els talls de la còrnia es realitzen amb el làser de femtosegons. La capsulorrexia també es realitza amb el làser, cosa que s'obté la forma precisa amb els paràmetres que l'oftalmòleg havia introduït prèviament a l'ordinador on el làser està connectat. Això fa que la forma circular sigui perfecta i el seu diàmetre sigui el desitjat, sense dependre del pols i l'experiència del cirurgià. D'aquesta manera la lent artificial queda més centrada i ajustada, obtenint un millor resultat refractiu. El làser intervé també en el trossejament de la cataracta abans de ser destrossada amb les ones d'ultrasons, cosa que fa que el procés sigui més senzill i disminueixi el temps i la intensitat d'acció dels ultrasons. El làser farà un trossejament o un altre de la cataracta segons el tipus i la duresa d'aquesta. Un cop realitzat això, s'absorbeix la cataracta fragmentada amb el facoemulsificador i es col·loca al seu lloc la lent artificial. Tot el procés on actua el làser es realitza en menys d'un minut, i de forma indolora.

En l'esquema següent es pot observar la comparació entre la tècnica de facoemulsificació microcoaxial amb la tècnica en què s'utilitza el làser de femtosegons. Podem veure que els passos són els mateixos, amb la diferència que en una tècnica s'utilitza el làser en tres processos.



Il·lustració 32 Esquema comparatiu entre la tècnica de facoemulsificació i la que utilitza el làser de femtosegons. Font: <http://www.operacion-cataratas.es/femtofaco> (modificat per mi mateix).

Per tant, podríem dir que la funció del làser de femtosegons és substituir el bisturí per tal d'obtenir uns resultats millors i més precisos. No obstant això, en la cirurgia de cataractes encara no hi és molt present, tot i que en alguns hospitals ja s'utilitza, ja que, de moment, la tècnica de facoemulsificació microcoaxial encara queda un esgló superior al làser de femtosegons, segons deia el Dr. Dou, que considera que encara queda un ampli marge de millora i també, resulta molt car el procés.

En un futur proper, el làser no s'utilitzarà per substituir la tecnologia existent, sinó que s'utilitzarà per complementar-la i millorar la seva eficàcia i seguretat en la intervenció quirúrgica, segons deia el Dr. Rafael I. Barraquer. Aquestes millores són, ara per ara, modestes, però resulten cada vegada més rellevants, sobretot quan s'utilitzen lents intraoculars multifocals, ja que exigeixen un grau de precisió quirúrgica important. El mateix Dr. Barraquer considerava que ens trobàvem en els inicis d'una nova tecnologia que progressarà aportant avantatges cada vegada més important, convertint-se, així, en la pròxima revolució en la cirurgia de cataractes.

ENTREVISTES A CINC OFTALMÒLEGS

Amb la finalitat de completar el present treball i escoltar la veu dels propis cirurgians, em va semblar oportú entrevistar cinc oftalmòlegs que opinen sobre l'especialització, les tècniques emprades, el cost de les operacions..., en definitiva rebre la seva percepció sobre l'evolució i tractament de la cirurgia de cataractes. *(Les entrevistes íntegres elaborades als diversos oftalmòlegs es poden trobar a l'annex, sense estar modificades).*

1. Quina és la seva especialitat? Quant temps fa que practica la cirurgia de cataractes?

Doctor/ra	Especialitat	Temps que practica la cirurgia de cataractes
Cristina Pujades	Oftalmologia, glaucoma	Cinc anys
Marta Castany Aregall	Oftalmologia, cirurgia de cataractes i glaucoma	Onze anys
Enriqueta Cantal Portabella	Oftalmologia	Vint-i-nou anys
Antoni Dou Sàenz de Vizmanos	Oftalmologia	Trenta anys
Alfredo Pueyo Ferrer	Oftalmologia	Set mesos

2. Quina ha estat l'evolució de la cirurgia de cataractes (tècnica, pacient,...)?

La Dra. Pujades considera que les tres grans millores són: la creació de lents intraoculars de materials biològicament compatibles, arribant a corregir errors òptics, i utilitzar lents multifocals; la pròpia tècnica quirúrgica, que cada vegada s'utilitza una tècnica de micro-incisió; i també millora l'anestèsia, que actualment és local-regional evitant el risc d'anestèsia general en pacients d'edat avançada.

La Dra. Castany també considera que el gran canvi es va produir en el pas de la tècnica extracapsular a la facoemulsificació, reduint la mida de la incisió, i també hi ha molta millora en l'evolució de l'anestèsia.

El Dr. Dou i la Dra. Cantal expliquen que primer es realitzava una intracapsular. Es practicava una incisió àmplia de la còrnia que obligava a donar 8 o 9 punts i que el pacient havia de fer repòs estricte. Al cap de poc temps es van implantar les lents intraoculars a la càmera anterior. Llavors, amb l'aparició de les extraccions extracapsulars, es mantenia la càpsula posterior per poder-hi implantar la lent dins. Finalment amb la facoemulsificació i els implants plegables consideren que la cirurgia s'ha estandarditzat molt. El Dr. Dou també afegeix que en el futur es realitzarà amb làser de femtosegons, però encara s'ha de perfeccionar i ha de ser més adaptable, igual que ha de disminuir el cost del làser.

El Dr. Pueyo es va decantar per explicar les passes des que s'iniciava com a estudiant, practicant amb animals, fins a la tècnica actual.

3. Té constància de quines operacions es practicaven abans que es dugués a terme la tècnica de la facoemulsificació? Les ha practicat vostè?

La Dra. Pujades i la Dra. Castany han practicat la tècnica d'extracció extracapsular només en els casos en què la cataracta ha estat molt evolucionada i no s'ha pogut practicar la facoemulsificació. Pel que fa la Dra. Cantal i el Dr. Dou tenen constància que a la dècada dels vuitanta hi va haver el pas de la cirurgia intracapsular sense LIO a intracapsular amb LIO i, llavors, a extracapsular amb LIO, fins que a principis dels noranta es va passar a la facoemulsificació amb LIO. Els dos han practicat totes les tècniques citades anteriorment, és a dir, des de la cirurgia intracapsular sense LIO fins a la facoemulsificació amb LIO. El Dr. Pueyo sap que la tècnica anterior a la facoemulsificació era l'extracció extracapsular, i que actualment es practica en cataractes molt avançades. Tot i així encara no ha tingut l'oportunitat de realitzar cap cirurgia amb aquesta tècnica, cosa que espera fer algun dia.

4. Quines són les complicacions més habituals que pot comportar la cirurgia de cataractes?

Pel que fa les complicacions intraquirúrgiques podem destacar la ruptura de càpsula anterior, amb o sense aparició d'humor vitri a la càmera anterior, hemorràgies, luxació de la LIO...

Pel que fa les complicacions postquirúrgiques en destaquen l'edema corneal, que sol ser reversible, la presència de ferides no estanques, edema macular quíctic, augment de la sequedat ocular, inflamació postoperatòria, entre d'altres. Algunes vegades les complicacions venen donades per patologies associades, com per exemple la diabetis, o la miopia magna. Per evitar complicacions es pot modificar la tècnica regulant el facoemulsificador en funció del tipus de cataracta.

El Dr. Pueyo ens afirma que tot i que la gent considera que és una operació senzilla s'ha de prendre amb respecte. Creu que cada pacient és un món i que s'ha de realitzar cada pas a la perfecció perquè cada pas que fas influeix en el següent.

5. Què en destacaria de la cirurgia de cataractes en l'actualitat?

Destaquen la seguretat, la tecnificació i l'eficàcia de la cirurgia, la poca agressió a l'ull, la ràpida recuperació i el baix índex de complicacions.

6. Quin pes li atorga a les noves tecnologies a l'hora de dur a terme l'operació? Creu que són molt útils, indispensables?

Tots de manera consensuada opinen que la cirurgia ha canviat amb el pas dels anys gràcies a l'evolució de la ciència i la tecnologia. Cada aparell de facoemulsificació nou permet noves coses, l'evolució de les lents intraoculars, la precisió dels microscopis... han fet que el pas, sobretot, entre l'extracapsular i la facoemulsificació sigui molt destacat, fins al punt en què el Dr. Dou considera que no hi ha discussió sobre els grans avantatges de les noves tecnologies. Tot i així, el Dr. Pueyo considera que, malgrat la importància que tenen, no són indispensables.

7. Com preveu que serà la cirurgia de les cataractes en un futur força immediat? (a 5 anys vista).

Coincideixen en què d'aquí a un futur immediat la cirurgia serà molt semblant a l'actual. Creuen en la possibilitat de millores pel que fa la lent intraocular i la mida de les incisions. Tot i així, pensen que amb la consolidació del làser de femtosegons, un cop es millori el temps quirúrgic i el cost, la cirurgia serà encara més segura i precisa.

8. S'ha realitzat mai una operació de cataractes a distància?

No, creuen que no se n'ha realitzat mai cap. Tot i que el làser de femtosegons permet fer passos de la cirurgia de cataractes de manera programada, sempre hi ha un cirurgià físicament present.

9. Considera que amb la millora de la cirurgia hi ha més pacients que decideixen operar-se abans d'arribar a extrems insostenibles?

Tots coincideixen que sí. Tot i que amb la tècnica extracapsular ja no s'arribava a extrems insostenibles, la Dra. Castany creu que actualment els pacients de cataractes tenen agudeses visuals que poden arribar al 50%, una xifra ni molt menys insostenible en el seu punt de vista; i inclús el Dr. Dou aporta que en algunes ocasions aquesta cirurgia s'ofereix com a cirurgia refractiva (millora de la visió).

10. Quin cost suposa per la Sanitat pública aquesta operació?. I en una Clínica privada?

Per tots ells és complicat calcular el cost ja que, com diu la Dra. Pujades, no només depèn del cost del material sinó també depèn de tota una infraestructura que cal mantenir de personal i material de quiròfan. També depèn d'altres variables com per exemple el personal auxiliar de quiròfan, la qualitat del material... El Dr. Dou, per exemple, va comentar que al centre on opera hi ha el microscopi (120.000€), el facoemulsificador (60.000-80.000€), la cadira i la camillera (10.000€) i, és clar, com més operacions es facin en un dia utilitzant aquest material més econòmiques resultaran per cada pacient. No obstant

això, la Dra. Cantal considera que és una cirurgia relativament econòmica si es té en compte la relació cost - benefici.

Un altre aspecte a tenir en compte, que va destacar la Dra. Castany, és el cost de les lents, ja que les lents pagades per l'hospital en grans estocs tenen preus més baixos que quan es compren a nivell privat. Pel que fa a la clínica privada, el preu dependrà de les condicions establertes pel centre on es practiqui la cirurgia.

**11. El pacient és conscient del cost de l'operació?. Ha d'esperar molt temps per operar-se?
(Llistes d'espera)**

Com és lògic, el pacient està pendent de la seva malaltia i la seva cirurgia (les il·lusions, les pors i les seves expectatives), i deixa de pensar en el preu, ja que es tracta d'un sistema de salut públic gratuït, com diu la Dra. Pujades. També aporta que en el moment en què es parla de lents multifocals o cirurgies de tipus refractiva, els pacients expressen la decepció de que no estigui dins les prestacions de salut pública.

El Dr. Pueyo creu que el pacient té la visió errònia en pensar que és una cirurgia senzilla i de poc cost. El Dr. Dou afegeix que quan la sanitat pública canviï respecte la que coneixem avui dia, llavors serà quan ens adonarem del que teníem i del que ja no tenim.

Pel que fa les llistes d'espera, són força relatives. La Dra. Castany comenta que si el pacient està en edat laboral amb agudesa visual baixa que no es pot corregir amb refracció es sol beneficiar d'una llista d'espera preferent, igual que si pateix algunes altres patologies associades amb el glaucoma. Aquestes llistes d'espera depenen de la zona i dels recursos dels quals es disposa. Actualment estan pels voltants de l'any.

12. Finalment, veuen la possibilitat que amb prevenció no s'hagi d'intervenir de cataractes?

Consideren que seria un gran repte, però alhora difícil d'aconseguir, ja que com diu el Dr. Pueyo les cataractes són produïdes per l'evolució natural de la degeneració del nostre organisme (excepte les cataractes secundàries). El Dr. Dou i la Dra. Castany creuen que si es

trobés una substància antioxidant que evités que el cristal·lí quedés opac, llavors ja no es desenvoluparien les cataractes. Tot i així de moment s'estan estudiant fàrmacs, però encara no existeixen resultats clínicament significatius. La Dra. Pujades també aporta que això comporta els seus inconvenients, ja que moltes cases comercials perdrien uns substancials beneficis (de lents, consumibles, aparells).

CONCLUSIONS

Si em preguntessin realment si la realització d'aquest treball m'ha servit d'alguna cosa o bé m'ha aportat quelcom, sense cap mena de dubte respondria que sí. Ha sigut molt gratificant i satisfactori. Penso que la tria del tema és l'aspecte més complicat a l'hora de fer un treball d'aquest tipus perquè t'has de sentir còmode fent-lo, ja que et requereix moltes hores d'implicació i dedicació. Personalment, penso que he encertat el tema ja que és curiós, interessant i no se m'ha fet gens feixuc haver-lo de desenvolupar, la qual cosa significa que em trobava a gust amb el tema de l'evolució de la cirurgia de cataractes. Quan se'm va plantejar l'opció de fer-lo sobre el tema esmentat anteriorment, vaig pensar que seria un treball pesat, ja que quan fas l'evolució històrica d'alguna cosa normalment sol ser un treball molt teòric i complex. No obstant això, he fet la recerca de manera que fos més entretinguda, comparant dues tècniques de cirurgia recents, amb explicacions i imatges complementàries, incloent-hi un vídeo de creació pròpia en el qual s'explica de manera sintètica els aspectes més significatius de cada tècnica.

Tenia clar que l'evolució de la cirurgia de cataractes era evident, ja que amb les noves tecnologies la ciència ha evolucionat en el camp mèdic de manera gairebé paral·lela. Però realment em va sorprendre que, amb tan poc temps, pogués haver-hi el canvi tan abismal entre la tècnica extracapsular i la de facoemulsificació (les dues que es comparen en el treball). Les dades que vaig trobar dels pacients que han estat intervinguts de cataractes són espectaculars, ja que pràcticament una de cada 500 persones pateix cataractes o bé han estat intervingudes. Amb aquests resultats ens hem de conscienciar que, tot i que no és una patologia "esgarrifant" com podria ser el càncer, afecta a una gran part de la població i, si no es tracta amb temps, pot derivar cap a una ceguesa.

El plat fort del treball, sens dubte, va ser poder participar en una operació de cataractes en directe. Pensava que no ho podria fer mai i, sincerament, em va fer molta il·lusió i em va agradar molt. Com que ja havia realitzat la part teòrica de la tècnica de facoemulsificació i havia vist vídeos, sabia el que em trobaria al quiròfan i orientativament, les passes que aniria realitzant el Dr. Dou. Va ser una

experiència inoblidable. Com a anècdota afegiria que em vaig marejar una mica quan ja quasi havia acabat l'operació, no tant per fàstic, sinó pels nervis, la presència en un lloc nou que fa "respecte"... Tot i així, l'equip del quiròfan em van animar dient-me que això sol passar a gairebé tothom i em van etzibar: "I qui no t'ho confessi, és que menteix".

El fet d'haver treballat profundament sobre aquest tema tan específic m'ha donat un gran coneixement i especialització en aquest tema. Aquest estiu quan m'he trobat amb el Dr. Dou, hem parlat sobre algun aspecte de la cirurgia que, abans m'hauria semblat quelcom molt estrany, i ara quasi és alguna cosa d'allò més normal.

Penso que he tingut molta sort de conèixer una persona com l'Antoni Dou i també la seva dona, l'Enriqueta Cantal, que m'han ajudat molt en tot moment i, segurament, sense ells no hagués estat possible realitzar aquest treball tan engrescador i concret en oftalmologia. Pel que fa a les entrevistes, un aspecte que m'ha cridat molt l'atenció és quan l'Antoni Dou em va dir que la Seguretat Social que coneixem avui en dia canviarà en un futur pròxim. És a dir, tot i que ara ens lamentem de com van les coses (hospitals, metges...), una gran part del pressupost de l'operació està coberta per la Seguretat Social. Si això passa, en un futur ens haurem de rascar la butxaca i pagar tota l'operació (metge, material, quiròfan...). Per això m'agradaria remarcar que hem de valorar el que tenim, ja que quan haguem perdut l'assistència sanitària, realment llavors ens adonarem del que teníem.

Certament, puc dir que aquesta experiència de treball de recerca, tot i anar acompanyada de neguit i pressió, ha estat molt gratificant, satisfactòria i productiva: una font de coneixement. Valoro molt positivament la realització d'aquesta petita investigació i desitjo que us agradi.

BIBLIOGRAFIA / WEBGRAFIA

¿Qué son las cataratas? (2013). Consultat el 16 / Juny / 2013, a Ojos Sanos. American Academy of Ophthalmology: <http://www.geteyesmart.org/eyesmart/diseases-es/ataratas.cfm>

Alzheimer, cataracta i degeneració macular associada a l'edat. (2012). Consultat el 10 / Juny / 2013, a ADMIRA VISIÓN: <http://www.admiravision.es/ca/articulos/divulgacion/articulo/tercera-edad-y-vision#.Uhy4EZJ9CS0>

Astigmatismo. (2013). Consultat el 26 / Juliol / 2013, a Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/Astigmatismo>

Cataratas. Información y video. (2012). Consultat el 14 / Juny / 2013, a Blog de Salud Visual cuidatuvista.com: <http://cuidatuvista.com/ataratas/#more-616>

Cirugía de la catarata. (2013). Consultat el 6 / Agost / 2013, a Barraquer: <http://www.barraquer.com/es/patologias-oculares-y-tratamientos/417-cirugia-atarata.html>

Coret Novoa, A., & Soler Sala, J. M. (1990). *Facoemulsificación*. Barcelona: Oculos.

Cuidados postoperatorios. (2011). Consultat el 26 / Juliol / 2013, a Asociación oftalmológica de Costa Rica: http://www.ofthalmologiacostarica.com/cuidados_postoperatorios.php

Cybertesis. (2012). Consultat el 15 / Juliol / 2013, a http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2001/benites_fr/pdf/benites_fr-TH.2.pdf

del Hoyo Calduch, J. (1999). *Enciclopèdia de Medicina i salut* (Vol. 2). Barcelona: Enciclopèdia catalana.

Diabetes mellitus. (2013). Consultat el 31 / Juliol / 2013, a Wikipedia: http://es.wikipedia.org/wiki/Diabetes_mellitus

El fondo del ojo. (2013). Consultat el 20 / Juny / 2013, a Medicina preventiva Santa Fe:

http://www.medicinapreventiva.com.ve/fondo_ojo.htm

El láser femtosegundo llega a la cirugía de la catarata. (2012). Consultat el 6 / Agost / 2013, a IMO:

<http://www.imo.es/2012/05/30/el-laser-femtosegundo-llega-a-la-cirugia-de-la-catarata/#.UdBniPI9CSp>

Endotelio corneal. (2013). Consultat el 24 / Juliol / 2013, a Wikipedia:

https://es.wikipedia.org/wiki/Endotelio_corneal

Exámenes rutinarios en Glaucoma. (2009). Consultat el 21 / Juny / 2013, a Oftalmo Ver:

<http://www.drafuentes.com/oftalmologia-basica/examenes-rutinarios-en-glaucoma/>

Facoemulsificación microcoaxial para catarata. (2009). Consultat el 24 / Juliol / 2013, a Alta visión,

salud visual: <http://www.altavision.com.co/facoemulsificacion%20microaxial%20catarata.php>

Factores de riesgo. (2012). Consultat el 25 / Juny / 2013, a OFTALVIST:

<http://www.oftalvist.es/cataratas-factores-de-riesgo-p379.aspx>

Glaucoma secundario. (2012). Consultat el 29 / Juliol / 2013, a MSD:

<http://consumidores.msd.com.mx/manual-merck/020-trastornos-oculares/226-glaucoma/glaucoma-secundario.aspx>

Hipoparatiroidisme . (2011). Consultat el 31 / Juliol / 2013, a Institut d'Estudis Catalans:

<http://dlc.iec.cat/results.asp?txtEntrada=hipoparatiroidisme>

Iridectomía. (2013). Consultat el 17 / Juliol / 2013, a Wikipedia:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Iridectom%C3%ADa>

J. Tortora, G., & Derrickson, B. (2010). *Principios de Anatomía y Fisiología*. China: Panamericana.

L. Alió, J., & Rodríguez Prats, J. L. (2006). *Buscando la excelencia en la cirugía de la catarata*.

Consultat el 15 / Juliol / 2013, a

<http://books.google.es/books?id=Vq0FJIFcGa0C&pg=PA24&lpg=PA24&dq=extracci%C3%B3n+extra+capsular+de+smith&source=bl&ots=Td3IjFETLq&sig=jOaJJoqxWUQhs09I96kJqEyO2-0w&hl=es&sa=X&ei=hVjNUcTOL-eN7QuilGgCA&ved=0CDoQ6AEwAg#v=onepage&q=extracci%C3%B3n%20extracapsul>

La cirugía de la catarata y sus protagonistas. (2011). Consultat el 15 / Juliol / 2013, a IMO:

http://www.imo.es/2011/03/23/la-cirurgia-de-la-atarata-y-sus-protagonistas/#.Ud_S-EF9CSp

Láser en cirugía de las cataratas. (2012). Consultat el 6 / Agost / 2013, a Barraquer:

http://www.barraquer.com/images/stories/InfoPaciente/patologias/PDF/Laser_Cirurgia_Catarata.pdf

Malalties oculars. (2009). Consultat el 15 / Juliol / 2013, a Clínica oftalmològica del Bages:

<http://www.ofthalmobages.com/malalties-oculars-cataractes.html>

Nefritis. (2013). Consultat el 31 / Juliol / 2013, a Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/Nefritis>

Operación de cataratas. (2013). Consultat el 6 / Agost / 2013, a VISTA: <http://www.operacion-cataratas.es/>

Parotiditis. (2012). Consultat el 31 / Juliol / 2013, a <http://parotiditis.org/>

Recuperarse de la cirugía de cataratas. (2012). Consultat el 29 / Juliol / 2013, a Cataract Surgery:

<http://www.cataractsurgery-la.com/life-after-cataracts/possible-complications.asp>

Rubéola. (2011). Consultat el 31 / Juliol / 2013, a Generalitat de Catalunya (gencat.cat):

http://www20.gencat.cat/portal/site/canalsalut/menuitem.af261f715269a25d48af8968b0c0e1a0/?vgnnextoid=ae5ac118ab2da210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=ae5ac118ab2da210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default&newLang=es_ES

Sánchez Reyes, M. d. (2012). *Facoemulsificación versus extracción extracapsular de catarata*.

Consultat el 26 / Juliol / 2013, a [http://cofca.com/web/wp-](http://cofca.com/web/wp-content/uploads/2013/04/FACOEMULSIFICACION-VERSUS-EXTRACCION-EXTRACAPSULAR_DRAMARYSANCHEZ.pdf)

[content/uploads/2013/04/FACOEMULSIFICACION-VERSUS-EXTRACCION-](http://cofca.com/web/wp-content/uploads/2013/04/FACOEMULSIFICACION-VERSUS-EXTRACCION-EXTRACAPSULAR_DRAMARYSANCHEZ.pdf)

[EXTRACAPSULAR_DRAMARYSANCHEZ.pdf](http://cofca.com/web/wp-content/uploads/2013/04/FACOEMULSIFICACION-VERSUS-EXTRACCION-EXTRACAPSULAR_DRAMARYSANCHEZ.pdf)

Tonòmetre . (2011). Consultat el 2 / Agost / 2013, a Enciclopèdia.cat:

[http://www.enciclopedia.cat/cerca?s.q=ton%C3%B2metre&mode=federated&search-](http://www.enciclopedia.cat/cerca?s.q=ton%C3%B2metre&mode=federated&search-go=Cerca#.UftzJY19CSp)

[go=Cerca#.UftzJY19CSp](http://www.enciclopedia.cat/cerca?s.q=ton%C3%B2metre&mode=federated&search-go=Cerca#.UftzJY19CSp)

Toxoplasmosis. (2013). Consultat el 31 / Juliol / 2013, a Wikipedia:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Toxoplasmosis>

Tratamientos láser. (2012). Consultat el 19 / Juliol / 2013, a IMO:

[http://www.imo.es/tratamiento/tratamientos-laser-iridotomia-iridoplastia-trabeculoplastia-](http://www.imo.es/tratamiento/tratamientos-laser-iridotomia-iridoplastia-trabeculoplastia-ciclofotocoagulacion-transescleral-y-endociclofotocoagulacion/#.UeIJYo19CSo)

[ciclofotocoagulacion-transescleral-y-endociclofotocoagulacion/#.UeIJYo19CSo](http://www.imo.es/tratamiento/tratamientos-laser-iridotomia-iridoplastia-trabeculoplastia-ciclofotocoagulacion-transescleral-y-endociclofotocoagulacion/#.UeIJYo19CSo)

Vitrectomia. (2012). Consultat el 19 / Juliol / 2013, a IMO:

<http://www.imo.es/tratamiento/vitrectomia/#.UeIJJo19CSo>

TAULA D'IL·LUSTRACIONS

IL·LUSTRACIÓ 1 VISTA ANTERIOR QUE MOSTRA ELS OSSOS DE L'ÒRBITA DRETA. FONT: *PRINCIPIOS DE ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA*, ED. MEDICA PANAMERICANA..... 10

IL·LUSTRACIÓ 2 RESPOSTES DE LA PUPIL·LA ALS DIFERENTS GRAUS D'IL·LUMINACIÓ..... 12

IL·LUSTRACIÓ 3 ESTRUCTURA MICROSCÒPICA DE LA RETINA. FONT: *PRINCIPIOS DE ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA*, ED. MEDICA PANAMERICANA..... 15

IL·LUSTRACIÓ 4 SECCIÓ DE LA PORCIÓ ANTERIOR DEL GLOBUS OCULAR EN LA UNIÓ ENTRE LA CÒRNIA I L'ESCLERÒTICA. LES FLETXES INDIQUEN LA DIRECCIÓ DE L'HUMOR AQUÓS. FONT: *PRINCIPIOS DE ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA*, ED. MEDICA PANAMERICANA. 17

IL·LUSTRACIÓ 5 EL DIBUIX SUPERIOR MOSTRA ELS SIS MÚSCULS EXTRÍNSECS DE L'ULL: 1, RECTE SUPERIOR; 2, RECTE INFERIOR; 3, RECTE EXTERN; 4, RECTE INTERN; 5, OBLIC SUPERIOR; 6, OBLIC INFERIOR. PEL QUE FA EL DIBUIX INFERIOR ES PODEN VEURE LA CONTRACCIÓ I LA RELAXACIÓ DELS MÚSCULS QUAN LA MIRADA S'ADREÇA AL COSTAT DRET. 22

IL·LUSTRACIÓ 6 EN AQUESTA IL·LUSTRACIÓ PODEM VEURE LES SEGÜENTS PARTS INDICADES: EL MÚSCUL ELEVADOR (A), LA CONJUNTIVA TARSAL (B), LA CÒRNIA (C) I LA CONJUNTIVA BULBAR (D) 25

IL·LUSTRACIÓ 7 EL DIBUIX MOSTRA LES DIVERSES ESTRUCTURES QUE FORMEN L'APARELL LACRIMAL: 1, LÒBUL SUPERIOR ORBITARI DE LA GLÀNDULA LACRIMAL; 2, LÒBUL INFERIOR PALPEBRAL DE LA GLÀNDULA LACRIMAL; 3, PUNTS LACRIMALS; 4, LLAC LACRIMAL; 5, CONDUCTES LACRIMALS SUPERIOR I INFERIOR; 6, SAC LACRIMAL; 7, CONDUCTE NASOLACRIMAL; 8, FOSSA NASAL. FONT: *ENCICLOPÈDIA DE MEDICINA I SALUT: SISTEMA NERVIÓS, VISIÓ I OÏDA (VOLUM 2)*, ENCICLOPÈDIA CATALANA. 26

IL·LUSTRACIÓ 8 NERVIS OCULOMOTOR (III), TROCLEAR (IV) I ABDUCENTS (VI). EL NERVI OCULOMOTOR TÉ LA DISTRIBUCIÓ MÉS EXTENSA ENTRE ELS MÚSCULS EXTRÍNSECS DE L'ULL. FONT: *PRINCIPIOS DE ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA*, ED. MEDICA PANAMERICANA..... 27

IL·LUSTRACIÓ 9 VISTA SUPERIOR D'UN TALL TRANSVERSAL DEL GLOBUS OCULAR DRET. FONT: *PRINCIPIOS DE ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA*, ED. MEDICA PANAMERICANA. 29

IL·LUSTRACIÓ 10 COMPARACIÓ ENTRE UN CRISTAL·LÍ NORMAL I UN CRISTAL·LÍ AMB CATARACTES. FONT: *ENCICLOPÈDIA DE MEDICINA I SALUT: SISTEMA NERVIÓS, VISIÓ I OÏDA (VOLUM 2)*, ENCICLOPÈDIA CATALANA. 32

IL·LUSTRACIÓ 11 EXEMPLE DE PÈRDUA DE VISIÓ PROGRESSIVA A CAUSA DE LES CATARACTES. 36

IL·LUSTRACIÓ 12 DOCTOR REALITZANT UNA OFTALMOSCÒPIA. FONT: [HTTP://WWW.MEDICINAPREVENTIVA.COM.VE/FONDO_OJO.HTM](http://www.medicinapreventiva.com.ve/fondo_ojo.htm) 38

IL·LUSTRACIÓ 13 EN AQUESTA IMATGE ES POT VEURE UN OFTALMOSCOPI I EL FUNCIONAMENT D'AQUEST MATEIX. FONT:

[HTTP://WWW.MEDICINAPREVENTIVA.COM.VE/FONDO_OJO.HTM](http://www.medicinapreventiva.com.ve/fondo_ojo.htm) 38

IL·LUSTRACIÓ 14 REALITZACIÓ D'UNA TONOMETRIA A UN PACIENT PER MESURAR LA PRESSIÓ INTRAOCULAR. FONT:

[HTTP://WWW.DRAFUENTES.COM/OFTALMOLOGIA-BASICA/EXAMENES-RUTINARIOS-EN-GLAUCOMA/](http://www.drafuentes.com/ofthalmologia-basica/examenes-rutinarios-en-glaucoma/) 39

IL·LUSTRACIÓ 15 OBSERREM UN GRAVAT ON HI HA REPRESENTATS ELS INSTRUMENTES AMB QUÈ ES PRACTICAVA LA CIRURGIA DE CATARACTES UNS 1500-2000 ANYS AC. FONT: [HTTP://WWW.FERNANDEZ-VEGA.COM/CLICK/LA-CIENCIA-EN-LA-CIRUGIA-DE-LA-CATARATA-EN-LA-ANTIGUEDAD](http://www.fernandez-vega.com/click/la-ciencia-en-la-cirurgia-de-la-catarata-en-la-antiguedad) 41

IL·LUSTRACIÓ 16 PODEM VEURE EL PROCÉS QUE SEGUIA EL CIRURGIÀ EN PRACTICAR LA TÈCNICA DE RECLINACIÓ (CITAT EN EL TEXT). FONT: [HTTP://JRALONSO.ES/FILES/2013/03/COUCHING.JPG](http://jralonso.es/files/2013/03/couching.jpg) 41

IL·LUSTRACIÓ 17 ES POT OBSERVAR COM ES PRACTICA LA TÈCNICA DE RECLINACIÓ PRACTICADA PER GEORG BARTISCH (1535- 1606). FONT: [HTTP://SCIELO.ISCIII.ES/SCIELO.PHP?SCRIPT=SCI_ARTTEXT&PID=S0365-66912003000400012](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912003000400012) 42

IL·LUSTRACIÓ 18 PODEM VEURE ELS INSTRUMENTS I LA TÈCNICA EXTRACAPSULAR DE JACQUES DAVIEL. FONT:

[HTTP://WWW.CABINETMAGAZINE.ORG/ISSUES/40/TURNER.PHP](http://www.cabinetmagazine.org/issues/40/turner.php)..... 43

IL·LUSTRACIÓ 19 ALBRETCH VON GRAEFE. FONT: [HTTP://PORTRAIT.KAAR.AT/DEUTSCHSPRACHIGE%20TEIL%206/IMAGE22.HTML](http://portrait.kaar.at/deutschsprachige%20teil%206/image22.html) 43

IL·LUSTRACIÓ 20 JACQUES DAVIEL. FONT: [HTTP://WWW.IMO.ES/2011/03/23/LA-CIRUGIA-DE-LA-CATARATA-Y-SUS-PROTAGONISTAS/#.UEWZ6419CSO](http://www.imo.es/2011/03/23/la-cirurgia-de-la-catarata-y-sus-protagonistas/#.UEWZ6419CSO) 43

IL·LUSTRACIÓ 21 SAMUEL SHARP. FONT: [HTTP://ABOLITION.E2BN.ORG/RESISTANCE_55.HTML](http://abolition.e2bn.org/resistance_55.html)..... 44

IL·LUSTRACIÓ 22 1. FREDERICK VERHOEFF. FONT:

[HTTP://IHM.NLM.NIH.GOV/LUNA/SERVLET/DETAIL/NLMNLM~1~1~101431098~191091:-FREDERICK-H--VERHOEFF-?EMBEDDED=TRUE&WIDGETTYPE=DETAIL&CIC=NLMNLM~1~1&WIDGETFORMAT=WIKI](http://ihm.nlm.nih.gov/luna/servlet/detail/nlmnlm~1~1~101431098~191091:-federick-h--verhoeff-?embedded=true&widgetType=detail&cic=nlmnlm~1~1&widgetFormat=wiki) 2. IGNASI BARRAQUER. FONT:

[HTTP://WWW.GALERIAMETGES.CAT/GALERIA-FOTOGRAFIES.PHP?ICOD=JK](http://www.galeriametges.cat/galeria-fotografies.php?icod=JK) 3. TADEUSZ KRZAWICZ. FONT:

[HTTP://EYE2BLOG.BLOGSPOT.COM.ES/2012/10/PROF-TADEUSZ-KRWAWICZ.HTML](http://eye2blog.blogspot.com.es/2012/10/prof-tadeusz-krzawicz.html) 48

IL·LUSTRACIÓ 23 DR. JOAQUIM BARRAQUER. FONT: [HTTP://WWW.RAMC.CAT/CIENTIFIQUES.ASP?ID=56](http://www.ramc.cat/cientifiques.asp?id=56) 49

IL·LUSTRACIÓ 24 EN LA PRIMERA IMATGE PODEM VEURE A HAROLD RIDLEY, A LA SEGONA PODEM VEURE UNA PLACA QUE POSA "LA PRIMERA LENT INTRAOCULAR PER AL TRACTAMENT DE CATARACTES VA SER IMPLANTADA PER HAROLD RIDLEY A L'HOSPITAL SR. THOMAS EL 8 DE FEBRER DE 1950", I A LA TERCERA IMATGE PODEM VEURE LA REINA D'ANGLATERRA ELISABETH II PREMIANT A RIDLEY. FONT: [HTTP://CALIDADDEVISTA.BLOGSPOT.COM.ES/2013_01_01_ARCHIVE.HTML](http://calidaddevista.blogspot.com.es/2013_01_01_archive.html) 49

IL·LUSTRACIÓ 25 ES POT OBSERVAR UN ESQUEMA ON ES VEU CLARAMENT PERQUÈ ES PRODUEIX EL GLAUCOMA. FONT:
[HTTP://WWW.SALUDYMEDICINAS.COM.MX/CENTROS-DE-SALUD/VISUAL/ESQUEMAS/GLAUCOMA.HTML](http://www.saludymedicinas.com.mx/centros-de-salud/visual/esquemas/glaucoma.html) (MODIFICAT PER JO
 MATEIX). 57

IL·LUSTRACIÓ 26 CHARLES HELLMAN USANT EL FACOEMULSIFICADOR. FONT:
[HTTP://WWW.WLIW.ORG/PRODUCTIONS/DOCUMENTARY/KELMAN/BIOGRAPHY-CHARLES-D-KELMAN-M-D/574/](http://www.wliw.org/productions/documentary/kelman/biography-charles-d-kelman-m-d/574/) 58

IL·LUSTRACIÓ 27 CHARLES KELMAN..... 59

IL·LUSTRACIÓ 28 IRIDODIÀLISIS PRODUÏDA PER UN TRAUMATISME. FONT: [HTTP://ES.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/IRIDODI%C3%A1LISIS](http://es.wikipedia.org/wiki/Iridodi%C3%A1lisis) 71

IL·LUSTRACIÓ 29 ES POT OBSERVAR UNA ABRASIÓ DEL CONTORN DE L'IRIS. FONT: *FACOEMULSIFICACIÓN*, ANDRÉS CORET NOVOA I
 JOSÉ MANUEL SOLER SALA. 72

IL·LUSTRACIÓ 30 ES POT COMPROVAR COM HI HA HAGUT UN DESPLAÇAMENT DE LA LENT D'ÒPTICA PETITA. FONT:
FACOEMULSIFICACIÓN, ANDRÉS CORET NOVOA I JOSÉ MANUEL SOLER SALA. 73

IL·LUSTRACIÓ 31 CIRURGIÀ UTILITZANT EL LÀSER DE FEMTOSEGONS. FONT: [HTTP://WWW.IMO.ES/WP-
 CONTENT/UPLOADS/2012/05/FEMTOSEGUNDO-CATARATA LOW.JPG](http://www.imo.es/wp-content/uploads/2012/05/femtosegundo-catarata_low.jpg) 75

IL·LUSTRACIÓ 32 ESQUEMA COMPARATIU ENTRE LA TÈCNICA DE FACOEMULSIFICACIÓ I LA QUE UTILITZA EL LÀSER DE FEMTOSEGONS.
 FONT: [HTTP://WWW.OPERACION-CATARATAS.ES/FEMTOFACO](http://www.operacion-cataratas.es/femtofac) (MODIFICAT PER MI MATEIX). 76

ANNEX

ENTREVISTES:

Dr.: Cristina Pujadas

1. Quina és la seva especialitat?.

Oftalmologia, Glaucoma

2. Quant temps fa que practica la cirurgia de cataractes?

Cinc anys

3. Quina ha estat l'evolució de la cirurgia de cataractes (tècnica, pacient,...)?

Des de la decantació a la facoemulsificació... n'hi ha per fer un llibre. Les tres grans millores en el meu parer, és en primer lloc la creació de les lents intraoculars de materials biològicament compatibles, arribant a la possibilitat de corregir errors òptics com l'astigmatisme i utilitzar lents multifocals; en segon lloc la pròpia tècnica quirúrgica, que preserva la capsula posterior, utilitzant el propi sac del cristal·lí com a suport de les lent intraoculars i la introducció de la facoemulsificació, que és una tècnica de micro-incisió que permet fraccionar amb ultrasons la cataracta, aspirar-la amb el mateix instrument i mantenir una pressió positiva a la càmera anterior; donades les millores de les tècniques quirúrgiques, també crec que cal esmentar els canvis en el tipus d'anestèsia, ja que actualment es realitzen amb anestèsia local-regional evitant el risc que suposa una anestèsia general en pacients d'edat avançada.

4. Té constància de quines operacions es practicaven abans que es dugués a terme la tècnica de la facoemulsificació? Les ha practicat vostè?

De les tècniques més antigues, no en tinc experiència. Utilitzo en cataractes marrons la tècnica d'extracció extracapsular de cristal·lí mitjançant capsulorrexis circular continua gran i fent una obertura limbocorneal superior de 180º, amb implant de lent intraocular a sac.

5. Quines són les complicacions més habituals que pot comportar la cirurgia de cataractes?

Intraquirúrgica la desinserció o la ruptura del sac (sigui per obertura de la càpsula anterior o de la posterior) amb o sense aparició de vitri a la cambra anterior; tot i que es pot veure de tot... Postquirúrgiques, les més freqüents són l'aparició d'edema corneal (que normalment és transitori i reversible), la presència de ferides no estanques (que a vegades cal suturar a posteriori) i més rarament la sorpresa refractiva, l'edema macular, la uveïtis per deprivació de corticoides, etc.

6. Què en destacaria de la cirurgia de cataractes en l'actualitat?

Que és molt segura i eficaç, però que no cal oblidar que no deixa de ser una cirurgia.

7. Quin pes li atorga a les noves tecnologies a l'hora de dur a terme l'operació? Creu que són molt útils, indispensables?

Òbviament la cirurgia ha canviat amb el pas dels anys gràcies a l'evolució de la ciència i la tecnologia. Cada aparell de faco nou aporta noves millores, algunes es tornen imprescindibles i d'altres no... el mateix que passa amb els cotxes, els ordinadors o altres aparells electrònics.

8. Com preveu que serà la cirurgia de les cataractes en un futur força immediat? (a 5 anys vista).

A 5 anys vista similar a la que fem actualment, tècnicament. Ara s'està parlant molt de la tècnica amb làser femto, que aporta bastant fent una capsulorrexis perfecte i fraccionant el cristal·lí, però el cost és encara molt elevat i tot i que suposa una gran innovació, la tècnica en si es molt similar i té una seguretat similar a la que realitza normalment un cirurgià expert.

9. S'ha realitzat mai una operació de cataractes a distància?

Com a tal, que en tingui constància, no.

10. Considera que amb la millora de la cirurgia hi ha més pacients que decideixen operar-se abans d'arribar a extrems insostenibles?

Afortunadament sí, però també hi té molt a veure el sistema sanitari públic, gratuït i de gran qualitat.

11. Quin cost suposa per la Sanitat pública aquesta operació?. I en una Clínica privada? Tot depèn del tipus de clínica, a la sanitat pública no és el mateix si hi ha metges en formació o si només hi treballa personal ja format, perquè els temps quirúrgics són diferents i per tant un mateix matí pot aprofitar-se més o menys. També depèn del material que s'usa, el tipus de lents intraoculars... és bastant complex.

12. El pacient és conscient del cost de l'operació?. Ha d'esperar molt temps per operar-se? (Listes d'espera)

El pacient està pendent de la seva malaltia i la seva cirurgia (amb les il·lusions, les pors i les seves expectatives), però donat que es tracta d'un sistema de salut públic gratuït, s'oblida del cost d'aquesta; a excepció de quan comencen a preguntar per lents multifocals o cirurgies de tipus refractiva, on habitualment expressen la seva decepció de que no estigui dins de les prestacions de salut pública.

13. Finalment, veuen la possibilitat que amb prevenció no s'hagi d'intervenir de cataractes?

Això seria un gran repte, però moltes cases comercials perdrien uns substancials beneficis (de lents, consumibles, aparells)... el futur dirà.

Dr.: Marta Castany Aregall

1. Quina és la seva especialitat?.

Cirurgia de cataractes i glaucoma

2. Quant temps fa que practica la cirurgia de cataractes?

Des del 2002 com a adjunta, realitzant cirurgies en l'etapa de formació com a resident des del 1998 al 2002

3. Quina ha estat l'evolució de la cirurgia de cataractes (tècnica, pacient,...)?

A l'inici del meu període de formació es realitzaven un alt nombre de cirurgies de cataracta amb la tècnica de l'extracapsular. Actualment la majoria de cirurgies es realitzen amb la tècnica de la facoemulsificació amb incisions de 3mm o < 3mm.

L'anestèsia sol ser tòpica, amb instal·lació de anestèsic tòpic i en alguns casos intracamerular amb lidocaïna.

4. Té constància de quines operacions es practicaven abans que es dugués a terme la tècnica de la facoemulsificació? Les ha practicat vostè?

Tot i que he tingut la possibilitat de realitzar la cirurgia extracapsular sol ser una excepció en la meva pràctica, quan el grau de duresa del cristal·lí no permet la facoemulsificació.

La cirurgia d'extracció intoto l'he hagut de realitzar en casos de sd. Pseudoexfoliatiu sever en el que hi ha hagut intraquirúrgicament una desinserció total del sac.

5. Quines són les complicacions més habituals que pot comportar la cirurgia de cataractes?

Tot i que la cirurgia no sigui complicada es crea un cert grau d'inflamació que pot provocar uveïtis anteriors lleus, hipertensió ocular post quirúrgica, edema macular quístic post quirúrgic, i augment de la sequedat ocular.

Les complicacions intraquirúrgiques més freqüents són la ruptura de la càpsula anterior que pot comportar una col·locació de la lent intraocular a solcs, en comptes de la ubicació a sac que és la més aconsellable.

6. Què destacaria de la cirurgia de cataractes en l'actualitat?

La velocitat de recuperació post quirúrgica i el baix índex de complicacions.

7. Quin pes li atorga a les noves tecnologies a l'hora de dur a terme l'operació? Creu que són molt útils, indispensables?

Les millores actuals són menys substancials que el pas de cirurgia extracapsular a facoemulsificació

8. Com preveu que serà la cirurgia de les cataractes en un futur força immediat? (a 5 anys vista).

Molt semblant a l'actual, potser amb millories tècniques a nivell de la lent intraocular.

9. S'ha realitzat mai una operació de cataractes a distància?

El làser de femtosegons permet fer passos de la cirurgia de la cataracta de manera programada, però sempre hi ha un cirurgià físicament present.

10. Considera que amb la millora de la cirurgia hi ha més pacients que decideixen operar-se abans d'arribar a extrems insostenibles?

Sí, tot i que a extrems insostenibles tampoc s'hi havia d'arribar amb la tècnica de l'extracapsular. Actualment s'operen les cataractes amb agudeses visuals que poden arribar a ser del 50% que no són ni molt menys insostenibles.

11. Quin cost suposa per la Sanitat pública aquesta operació?. I en una Clínica privada?

És difícil pels metges calcular el cost ja que no només depèn del cost del material sinó que depèn de tota una infraestructura que cal mantenir de personal i material de quiròfan. Les lents pagades per l'hospital en grans estocs tenen preus més baixos que quan es compren a nivell privat.

12. El pacient és conscient del cost de l'operació?. Ha d'esperar molt temps per operar-se? (Llistes d'espera)

Els pacients no solen ser conscients de què els costos són molt elevats. Les llistes d'espera són relatives. Si el pacient està en edat laboral amb agudesa visual baixa que no es pot

corregir amb refracció es sol beneficiar d'una llista d'espera preferent. De la mateixa manera que pacients amb altres patologies associades com el glaucoma. La llista d'espera estàndard en el nostre hospital està pels voltants de l'any.

13. Finalment, veuen la possibilitat que amb prevenció no s'hagi d'intervenir de cataractes?

Seria molt interessant trobar un col·liri antioxidant que aturés el desenvolupament de l'opacificació del cristal·lí.

Dr.: Enriqueta Cantal Portabella

1. Quina és la seva especialitat?.

OFTALMOLOGIA

2. Quant temps fa que practica la cirurgia de cataractes?

29 anys

3. Quina ha estat l'evolució de la cirurgia de cataractes (tècnica, pacient,...)?

Inicialment es realitzava una tècnica intracapsular (extracció del nucli càpsula) mitjançant un crioextractor. Es practicava una incisió ampla de la còrnia que obligava a donar 8 o 9 punts i que el pacient fes repòs estricte, amb els 2 ulls tapats 24h. Al cap de poc temps es van començar a implantar les lents intraoculars a la càmera anterior.

Després varem passar a fer extraccions extracapsulars, que permeteren incisions una mica més petites, però el més important era que al mantenir la càpsula posterior, feren implantar la lent a la càmera posterior i s'evitaven les complicacions dels primers implants.

Finalment amb la facoemulsificació i els implants plegables la cirurgia s'ha estandarditzat molt.

4. Té constància de quines operacions es practicaven abans que es dugués a terme la tècnica de la facoemulsificació? Les ha practicat vostè?

Sí, crec que ja ho he contestat a la pregunta 3.

5. Quines són les complicacions més habituals que pot comportar la cirurgia de cataractes?

Inflamació postoperatòria, infecció(afortunadament poc freqüent)-

Moltes vegades les complicacions venen donades per patologies associades, per exemple la diabetis, degeneració macular, miopia magna, etc

6. Què en destacaria de la cirurgia de cataractes en l'actualitat?

El fet de que sigui una cirurgia sense ingrés i que està molt estandarditzada la fa molt més assequible.

Crec però, que això també pot ser un inconvenient, dons a vegades es banalitza massa i s'obliden els riscos i també es tenen unes expectatives excessivament altes

7. Quin pes li atorga a les noves tecnologies a l'hora de dur a terme l'operació? Creu que són molt útils, indispensables?

Un pes molt alt, dons els aparells de facoemulsificació van regulats per ordinador. Les lents intraoculars són de materials inertes i en constant evolució. Els microscopis són més precisos i faciliten molt la visualització de petits detalls

8. Com preveu que serà la cirurgia de les cataractes en un futur força immediat? (a 5 anys vista).

No crec que canviï massa, tal vegada les incisions seran més petites i probablement el làser de femtosegons representarà un canvi.

9. S'ha realitzat mai una operació de cataractes a distància?

No que jo sàpiga.

10. Considera que amb la millora de la cirurgia hi ha més pacients que decideixen operar-se abans d'arribar a extrems insostenibles?

Sí. Crec que en general avui dia hi ha molt pocs pacients que s'operin molt apurats

11. Quin cost suposa per la Sanitat pública aquesta operació?. I en una Clínica privada?

És una cirurgia relativament econòmica si es té en compte La relació cost benefici.

El preu en una clínica privada depèn molt dels centres.

12. El pacient és conscient del cost de l'operació?. Ha d'esperar molt temps per operar-se? (Llistes d'espera)

Crec que no es gaire conscient, però això es pot fer extensiu a la sanitat en general. Hem tingut la sort de gaudir d'una cobertura sanitària global i estem acostumats a ser atesos sense cost immediat. Però comprar i mantenir aparells, personal molt especialitzat, val molts diners.

Hi ha llistes d'espera que varien molt segons les zones, però crec que augmentaran doncs s'han reduït els recursos i la població va envellint.

13. Finalment, veuen la possibilitat que amb prevenció no s'hagi d'intervenir de cataractes?

No crec que es pugui fer massa prevenció, doncs la cataracta (excepte casos molt especials)no es ben bé una malaltia, si no una pèrdua de transparència del cristal·lí, relacionada amb l'envelliment.

Dr.: Antoni Dou Sànez de Vizmanos

1- Quina és la seva especialitat?.

Médec - Oftalmólogo

2- Quant temps fa que practica la cirurgia de cataractes?

Des de 1983.

3- Quina ha estat l'evolució de la cirurgia de cataractes (tècnica, pacient,...)?

Durante mí etapa como médico-oftalmólogo la técnica de la cirugía de la catarata ha ido evolucionando hacia una cirugía refractiva. En mis inicios realizaba técnica INTRACAPSULAR (crioextractor) sin implante de la lente intraocular (LIO), posteriormente iniciamos la implantación de LIO en la cámara anterior. Años después realizamos la técnica EXTRACAPSULAR con implante LIO en saco capsular, hasta llegar a nuestros días con la técnica de la FACOEMULSIFICACIÓN e implante de la LIO en saco capsular por incisión 2,8mm (sin sutura) y la aparición de las LIO "multifocales " y "anastigmáticas". Probablemente el presente - futuro la técnica a realizar será con LÁSER de FENTOSEGUNDO, pero todavía ha de perfeccionarse y ser más adaptable y económica.

4- Té constància de quines operacions es practicaven abans que es duqués a terme la tècnica de la facoemulsificació? Les ha practicat vostè?

Sí, en la década de los ochenta hubo el "paso" de la cirugía INTRACAPSULAR sin LIO a con LIO (cámara anterior) y posteriormente a EXTRACAPSULAR con LIO y a principios de los noventa el "paso" a la FACOEMULSIFICACION con LIO.

5- Quines són les complicacions més habituals que pot comportar la cirurgia de cataractes?

La más común es la rotura capsular posterior con presencia de vítreo en el "segmento anterior", luxación de la LIO, hemorragia, etc. Aunque no todas las intervenciones de cataratas son iguales, la técnica podrá modificarse (programa del FACOEMULSIFICADOR / valoración técnica EXTRACAPSULAR) en función del tipo de catarata nuclear, cortical, pseudoexfoliativa, secundaria a uveítis, asociada a glaucoma, etc., la edad del paciente, estado sistémico de este, etc. CON LO QUE TAMBIEN VARIA EL PRONOSTICO VISUAL.

6- Què en destacaria de la cirurgia de cataractes en l'actualitat?

La tecnificación del acto quirúrgico (alto coste económico del material, homogenización en las técnicas,...), la recuperación rápida del paciente (cirugía ambulatoria, anestesia tópica / loco regional/...).

7- Quin pes li atorga a les noves tecnologies a l'hora de dur a terme l'operació? Creu que són molt útils, indispensables?

Actualmente no existe discusión posible sobre las grandes VENTAJAS que aportan estas técnicas....

8- Com preveu que serà la cirurgia de les cataractes en un futur força immediat? (a 5 anys vista).

Probablemente las técnica del LÁSER de FENTOSEGUNDO se extienda,... pero debe mejorar los "tiempos quirúrgico y los costes económicos".

9- S'ha realitzat mai una operació de cataractes a distància?

NO

10- Considera que amb la millora de la cirurgia hi ha més pacients que decideixen operar-se abans d'arribar a extrems insostenibles?

Sí. Realmente en algunas ocasiones se ofrece como "cirugía refractiva".

11- Quin cost suposa per la Sanitat pública aquesta operació?. I en una Clínica privada? El

coste económico está en función de múltiples variables, tales como personal auxiliar de quirófano (ATS instrumentista, ATS de campo, cirujano , ayudante o no,...), material del quirófano: microscopio coaxial XY con visor para ayudante TV+ video para docencia (ZEISS = 120000€) , facoemulsificador + vitreotomo anterior (ALCON 60000€-80000€), sillón camilla "adaptable"(10000€). Por otra parte el

coste quirúrgico en si: material "fungible"(viscolásticos), bisturís desechables, suturas nylon 10/0 (si utilizamos), LIO (monofocal, multifocal o anastigmática),(500€ - 1200€ depende de la LIO "tipo" en gran medida), por último honorarios de cirujano en el ICS es el más barato de EUROPA , en la privada puede oscilar según médico (prestigio, experiencia,...).

12- El pacient és conscient del cost de l'operació?. Ha d'esperar molt temps per operar-se?**(Llistes d'espera)**

Desgraciadamente los pacientes no son conscientes del coste sanitario (PERO EN EL FUTURO LO SERAN Y LO VALORARAN y se darán cuenta de lo que tenían, que ya no tienen, PORQUE LA SANIDAD PUBLICA COMO HOY LA ENTENDEMOS CAMBIARÁ).

El tiempo de espera está en función del área sanitaria y de los recursos de que dispone.

13- Finalment, veuen la possibilitat que amb prevenció no s'hagi d'intervenir de cataractes?

Hace años que se estudian fármacos (antioxidantes) para evitar la opacidad del cristalino, pero hoy por hoy no existen resultados clínicamente significativos.

Dr.: Alfredo Pueyo Ferrer**1. Quina és la seva especialitat?.**

Oftalmología

2. Quant temps fa que practica la cirurgia de cataractes?

7 meses.

3. Quina ha estat l'evolució de la cirurgia de cataractes (tècnica, pacient,...)?

Primero practicamos con ojos de cerdo en un laboratorio preparado como un quirófano y posteriormente te inicias con los primeros pasos de la técnica de la facoemulsificación con pacientes: primero practicas las incisiones, luego capsulorrexis, después hidrodisección, luego ya inicias la facoemulsificación propiamente dicha y aspiración de masas, inserción de lente intraocular en saco y por último cierre de incisiones con hidratación de estroma corneal.

4. Té constància de quines operacions es practicaven abans que es dugués a terme la tècnica de la facoemulsificació? Les ha practicat vostè?

Muchas técnicas a lo largo del tiempo; la anterior a la actual fue la extracción extracapsular de cristalino (EEC) que actualmente aún se utiliza en cataratas muy evolucionadas. No la he practicado personalmente aún, pero espero hacerlo.

5. Quines són les complicacions més habituals que pot comportar la cirurgia de cataractes?

Muchas, es una cirugía que debes tomarla con mucho respeto, a pesar de la fama de sencillez que goza en la población. Cada paciente es un mundo y cada catarata debe ser como la primera e intentar realizar cada paso a la perfección porque cada uno de ellos influye en los siguientes. Como complicaciones más frecuentes destacaríamos la ruptura de cápsula posterior y fallos en la realización de la capsulorrexis circular continua.

6. Què en destacaria de la cirurgia de cataractes en l'actualitat?

La gran tecnificación de la misma y la poca agresión que supone actualmente para el ojo.

7. Quin pes li atorga a les noves tecnologies a l'hora de dur a terme l'operació? Creu que són molt útils, indispensables?

Indispensables obviamente no, pero han supuesto un cambio muy importante en la técnica de la misma y en el postoperatorio.

8. Com preveu que serà la cirurgia de les cataractes en un futur força immediat? (a 5 anys vista).

Pienso que se seguirá perfeccionando la técnica de la facoemulsificación, de hecho ya se está utilizando el en el proceso el láser de femtosegundos.

9. S'ha realitzat mai una operació de cataractes a distància?

Creo que no.

10. Considera que amb la millora de la cirurgia hi ha més pacients que decideixen operar-se abans d'arribar a extrems insostenibles?

Sí, ahora son poco frecuentes las cataratas muy evolucionadas afortunadamente.

11. Quin cost suposa per la Sanitat pública aquesta operació?. I en una Clínica privada?

No sabría decir, pero se utiliza bastante material desechable, el aparataje es caro y la lente intraocular tiene su precio también.

12. El pacient és conscient del cost de l'operació?. Ha d'esperar molt temps per operar-se?

(Llistes d'espera)

El paciente en general tiene la visión errónea de ser una cirugía muy simple y de poco coste.

La lista de espera en la sanidad pública es considerable (un año o más).

13. Finalment, veuen la possibilitat que amb prevenció no s'hagi d'intervenir de cataractes.

Me temo que por el momento no, por ser la evolución natural de la degeneración de nuestro organismo (excepto cataratas secundarias).

