

## Sessió Inaugural del Curs Acadèmic 2009

### Lliçó inaugural

# EVOLUCIÓ DE LA CIRURGIA DE LA CATARACTA: PASSAT, PRESENT I FUTUR. CIRURGIA DE L'ACOMODACIÓ

**Joaquim Barraquer i Moner**

Acadèmic numerari

#### **TRES MIL·LENNIS DE CIRURGIA DEL CRISTAL·LÍ**

La història de la cirurgia de la cataracta es remunta a l'antiguitat. Podem distingir quatre períodes que corresponen a les principals tècniques utilitzades: reclinació, extracció extracapsular, extracció intracapsular i extracció amb inclusió de lent intraocular. La primera tècnica consisteix en el desplaçament o luxació posterior del cristal·lí opacificat, empenyent-lo amb una agulla cap a la cavitat vítria de manera que deixi lliure l'àrea de la pupil·la i permeti al pacient recuperar una certa visió, que serà desenfocada a falta d'una lent correctora.

La descripció més antiga de l'operació de la cataracta per reclinació es troba al manuscrit sànscrit *Susruta Asmita*, recopilat cap al segle II a.C. per Nagarjuna.

Un altre relat d'una possible operació de cataractes la trobem a la Bíblia, al llibre de Tobies (cap a l'any 600 a.C.). Seguint les indicacions de l'àngel Rafel, Tobies aplica la fel d'un peix sobre els ulls del seu pare cec: "I li va posar el remei a sobre i li va provocar coïssor. I amb les dues mans es va gratar els ulls. Aleshores va veure al seu fill, i se li llançar al coll i li va dir plorant: Et veig fill, llum dels meus ulls" (Tb. 11: 12-14). Aquesta descripció es pot interpretar com una reclinació de cataractes autoprovocada pel fregament vigorós, el qual hauria superat la resistència d'un lligament zonular afeblit (situació freqüent en les cataractes madures), i hauria fet caure el cristal·lí dins la cavitat vítria deixant lliure l'eix visual.

La reclinació i les seves variants més o menys intencionals van romandre sense modificacions essencials al llarg de tot el primer mil·lenni de la nostra era i bona part del segon. Al segle XVI, es considerava el procediment d'elecció per a les cataractes, segons el primer tractat modern d'Oftalmologia: l'*Augendienst* de Georg Bartisch (1535-1607), i fins i tot, a mitjans del segle XIX, reapareix com a nou procediment.

#### **L'EDAT MODERNA: L'EXTRACCIÓ DE LA CATARACTA**

La següent gran etapa queda marcada pel pas de la reclinació a l'extracció de la cataracta. En aquest sentit, l'extracció extracapsular (s'anomena així perquè s'extreu el contingut del cristal·lí i es deixa lliure la càpsula) representa el primer abordatge realment modern. Per arribar a aquest canvi de paradigma, era necessari comprendre que la cataracta no es tractava d'un "humor concentrat" a la pupil·la (segons la idea galènica) sinó d'un cos sòlid (que, per tant, es podia treure físicament). Les primeres extraccions s'atribueixen a Jacques Daviel (1696-1762), cirurgià parisenc de mitjans del segle XVIII (1748). Existeixen, però antecedents, com el de l'àrab Ammar Ibn Ali al-Mansili, que va descriure cap a l'any 1000 d.C. una tècnica d'aspiració del cristal·lí mitjançant una agulla buida.

De fet, la tècnica de Daviel va derivar de la conversió del que aleshores es considerava una de les pitjors complicacions de la reclinació: la luxació del cristal·lí cap a la cambra anterior. Daviel va solucionar aquesta complicació obrint una incisió ampla seguint el limbe inferior, i aplicant pressió externa per fer sortir les masses de la cataracta. Ben aviat (1753) Samuel Sharp va emprar a Londres, la mateixa idea, aplicant pressió externa amb el polze sense haver punxat prèviament la càpsula del cristal·lí. Va ser el precursor del mètode d'extracció *in toto* intracapsular de cataracta, popularitzat un segle més tard pel coronel Smith a l'Índia.

Quan Ignasi Barraquer va inventar el 1917 l'erisífac, l'extracció intracapsular va ser ràpidament acceptada com a procediment d'elecció. Aquest instrument, una ventosa, permetia agafar el cristal·lí i extreure'l sense trencar la càpsula ni lesionar el vitri, gràcies a la seva ampla presa pneumàtica motoritzada.

La facoèresi evitava moltes complicacions associades a les tècniques precedents i va portar a un nou canvi de paradigma, que va dominar la cirurgia de les cataractes durant una bona part del segle XX.

La introducció de la zonulòlisi enzimàtica per Joaquim Barraquer el 1957 va fer més fàcil i segura l'extracció intracapsular, ja que mitjançant la injecció d'alfa-quimotripsina (enzim pancreàtic) es produïa una lisi selectiva de la zònula, permetent poder operar de cataractes a qualsevol edat sense haver d'esperar a la seva maduresa.

Però el progrés en el tractament de les cataractes no podia només consistir a obtenir una extracció perfecta: calia millorar també la rehabilitació funcional del malalt afàquic, és a dir, privat de cristal·lí. Aquest va ser el motiu pel desenvolupament de les lents intraoculars, que van comportar un nou gir històric, amb el retorn de tècniques extracapsulars, però ja dins del marc de la microcirurgia.

### EL SEGLE DE LES LENTS INTRAOCULARS

La idea de reemplaçar el cristal·lí per una lent artificial ja va ser expressada a finals del segle XVIII per un tal cavaller Tadini. Segons relata Giacomo Casanova a les seves memòries, va conèixer Tadini durant un viatge cap a Varsòvia vers el 1764-65. En el curs d'una acalorada discussió amb un company de professió, l'oculista italià hauria exhibit una caixa plena de petites lents amb forma de cristal·lí "per col·locar sota la còrnia en lloc del cristal·lí". Convidat a fer una demostració davant l'assemblea de la facultat, Tadini va atacar al seu adversari al carrer i va haver de fugir. Pocs anys després (1795), aquesta idea hauria estat practicada per Johannes V. Casaamata, oculista venecià a la cort de Dresde. L'experiència va ser un fracàs, ja que la lent de vidre, immediatament després de la seva introducció, va caure al fons de l'ull.

Varen haver de passar uns altres 150 anys fins que Harold Ridley (1906-2001) va reprendre el 1949 la idea de Tadini i Casaamata, després d'haver observat, en pilots de la RAF, la sorprenent bona tolerància a fragments de plexiglas que provenien de la carlinga. Malgrat la seva relativa lleugeresa en relació al vidre, les primeres lents intraoculars de Ridley (fetes de polimetil-metacrilat i col·locades a la cambra posterior) imitant la forma del cristal·lí, també tendien a caure al fons de l'ull o a luxar-se cap a la cambra anterior.

El desenvolupament de les lents intraoculars encara va haver de fer un llarg camí, passant primer per la cambra anterior, recolzades a l'angle iridocorneal, més tard amb el suport de l'iris o lents pupil·lars, i només a partir de finals de la dècada dels 70 va tornar, altre vegada, a la situació anatòmica original del cristal·lí: a la cambra posterior. Aquest camí i el seu èxit actual van venir de la mà d'un triple progrés:

Tecnològic, en els materials i mètodes de fabricació i d'esterilització de les lents.

Quirúrgic, amb el desenvolupament de la microcirurgia, i de la viscoscirurgia i de nous mètodes d'extracció extracapsular de cristal·lí.

La millor comprensió de la fisiologia de l'ull, especialment respecte a l'endoteli corneal. El triomf de la tecnologia ha estat un dels trets definitoris del segle XX. La microcirurgia ocular s'ha mantingut durant dècades a la cresta d'aquesta ona.

No obstant això, hem de recordar que la tecnologia també va fer possibles alguns dels episodis més obscurs a la història del segle passat. Fins i tot dins de l'àmbit privilegiat de la nostra humanitària professió, el progrés tecnològic ha deixat caure algunes obscures ombres. El probable cim de la moderna cirurgia de cataractes (el desenvolupament de les lents intraoculars) no es va aconseguir sense haver pagat un preu: l'anomenada "epidèmia de 50 anys d'edema corneal pseudofàquic", un dels pitjors exemples de iatrogènia a la història de l'oftalmologia, ja que l'ull afectat va requerir un trasplantament de còrnia.

### LA SITUACIÓ PRESENT

Malgrat els grans avenços tècnics, les cataractes continuen sent la primera causa de ceguesa al món, i afecten quasi a la meitat (45%) dels 40 a 45 milions de persones cegues segons l'OMS, xifra que augmenta fins a 180 milions de persones quan incloem els considerats "deficients visuals". És clar que les cataractes pertanyen al 80% de les cegueses considerades evitables i que en països desenvolupats han deixat de ser una causa important de ceguesa irreversible. Per exemple, actualment, es consideren la patologia principal en poc més del 2% dels afiliats a l'ONCE. En àmplies regions del món, però, el creixement de la població i de l'esperança de vida, més ràpids que el de la disponibilitat de tractament quirúrgic modern, farà que les cataractes contribueixin a l'augment de bona part dels cecs. Es calcula que aquests poden assolir la xifra de 100 milions de persones cap a l'any 2020, si no es mobilitzen urgentment els recursos i es fan els esforços necessaris per canviar aquesta tendència.

A més a més, no existeixen fins ara mesures preventives o tractaments mèdics per evitar o retardar el desenvolupament de les cataractes més freqüents: les relacionades amb l'edat. En els països desenvolupats, les cataractes continuen sent una de les causes principals de pèrdua visual entre els adults de més de 50 anys, especialment a partir dels 70 anys. Tot i que actualment reben un tractament quirúrgic molt efectiu i segur, representen una càrrega per a qualsevol sistema sanitari.

Per exemple, la generalització de l'ús de lents intraoculars va estar a punt de fer a aquesta cirurgia víctima del seu propi èxit: als EUA es va convertir, a la dècada dels 80, en el procediment quirúrgic més freqüent entre la població de més de 65 anys (no només en oftalmologia, sinó en totes les especialitats mèdiques), i va arribar així a amenaçar un sistema tan sòlid com el Medicare. Potser per saturació, el nombre d'intervencions es va estabilitzar a partir de 1987, amb una certa reducció a partir de 1993.

En el nostre medi, aquestes tendències s'han vist en part amortides per un ritme de creixement més lent en la implantació de lents intraoculars, la qual no va superar la xifra del 50% de les intervencions fins a la dècada dels anys 90.

Les darreres tendències convergeixen en la cirurgia per petita incisió, i aquesta és cada vegada més petita. De la incisió clàssica de

8 a 10 mil·límetres (mm) per a la cirurgia intracapsular o extracapsular per expressió nuclear, es va passar primer a la de 5 a 6 mm per a tècniques de fragmentació manual, i després a la de 3 a 4 mm (lents plegables) i a la de 2,8 mm (lents injectables) amb l'arribada de les tècniques d'aspiració de cataracta mitjançant facoemulsificació. Últimament es proposen tècniques amb incisions múltiples de poc més d'1,5 mm. L'extracció del contingut del cristal·lí a través de tècniques d'aquests calibres es fa possible gràcies a l'ús d'energies capaces de trencar les masses de la cataracta fins al punt que puguin ser aspirades a través de cànules primes (< 1 mm de llum), amb sistemes motoritzats d'irrigació/aspiració cada cop més sofisticats. El tipus d'energia més utilitzada és l'ultrasònic: l'anomenada facoemulsificació de Charles Kelman.

Així mateix es perfilen tecnologies alternatives com el làser (si bé aquest no ha complert fins ara les expectatives que se li van dipositar) o d'altres com el raig d'aigua a pressió (sistema Aqualase).

### EL NOU MIL·LENNI: PERSPECTIVES I REPTES

La cirurgia de les cataractes és avui en dia un dels procediments mèdics més practicats i amb més èxit. Això és degut a la capacitat per millorar la qualitat de vida en un sector creixent de la societat. Permet recuperar d'una manera ràpida i sense dolor, la funció visual a una edat en la qual havia estat normal renunciar a certes facultats.

Mentre que el poder de resolució del cristal·lí normal és d'uns 50 parells de línies per mm (pl/mm), la seva transmissió baixa progressivament amb l'edat, fins a ser només d'un 30% a l'edat de 70 anys amb l'esclerosi nuclear "normal" (quan es formi una cataracta baixarà encara més). En canvi, les lents intraoculars assolixen un poder de resolució de 300 pl/mm, amb una transmissió d'espectre visible superior al 99% (amb un filtre pels raigs ultravioleta). Això explica perquè molts pacients experimenten la seva visió postoperatòria com a "millor que mai".

Recentment s'han començat a oferir lents portadores d'un filtre groc per limitar la transmissió de la component blava, la més energètica de l'espectre visible i que es pensa que pot estar relacionada amb l'estrès oxidatiu i els processos d'envelliment de la retina. La major resolució de les lents intraoculars actuals s'obté, però, renunciant a altres característiques del cristal·lí natural, com és la seva flexibilitat, base de la capacitat acomodativa.

No podem quedar satisfets fins que siguem capaços de restituir, a més del poder òptic estàtic del cristal·lí, la funció dinàmica o acomodativa que ens permet enfocar a totes les distàncies.

S'han proposat diverses estratègies per assolir aquesta fi i no dependre de les ulleres de prop. Un primer mètode consisteix a deixar intencionalment un dels dos ulls operats amb una lleugera miopia (mètode de monovisió), el qual permetrà un rang de distàncies més ampli.

Actualment, existeixen lents intraoculars multifocals que generen simultàniament imatges enfocades de prop i de lluny. Això exigeix de l'usuari una certa capacitat cerebral per seleccionar la imatge més convenient en cada situació, i ha causat efectes secundaris com la pèrdua de contrast i percepció d'halos en els punts de llum.

També s'ha començat a oferir lents "acomodatives", que es desplaçarien amb la contracció del múscul ciliar, guanyant poder diòptric. Es tracta de dispositius complexos que per ara només han aconseguit un grau limitat d'acomodació. Finalment, la restauració d'una acomodació fisiològica, activa i contínuament variable, passaria per reformar el cristal·lí omplint el sac capsular amb una substància transparent, biocompatible, flexible i amb l'índex de refracció adequat.

La idea de reformar el cristal·lí omplint-lo d'una substància apropiada es remunta a Julius Kessler (1959) en conills. Al nostre Centre d'Oftalmologia, les primeres experiències en aquest camp daten del 1981 en humans i el 1987, el grup liderat per Jean-Marie Parel a Miami demostrava en primats la viabilitat per recuperar l'acomodació mitjançant la substitució de material del cristal·lí per un gel transparent.

Avui en dia "El Club de l'Acomodació" col·labora internacionalment en aquest projecte anomenat Phaco-Ersatz (succedani de cristal·lí), el qual comporta quatre fronts:

El de les tècniques quirúrgiques que es troba en un estat avançat.

El de la química del desenvolupament del gel idoni va progressant.

El biològic, centrat en la prevenció de l'opacificació capsular, comença a produir resultats encoratjadors.

El de la fisiologia òptica (per exemple, per conèixer la quantitat de gel a injectar) encara requerirà un important esforç en investigació.

La possibilitat de restaurar l'acomodació no suposaria només un avenç en la qualitat funcional (i per tant, en la qualitat de vida) oferta als pacients de cataractes. Obriria un nou camp quirúrgic: el de la correcció de la presbícia, una condició que afecta a uns 1.500 milions de persones a tot el món i va en augment.

Tot i l'interès evident d'aquestes perspectives, no hem d'oblidar el problema mundial de les cataractes als països en desenvolupament.

Només amb l'esforç de la solidaritat que requereix que la nostra professió participi en el disseny i la posada en pràctica d'estratègies de detecció i tractament de les cataractes, i especialment en la formació de cirurgians locals en les tècniques modernes, podem aconseguir que aquesta patologia deixi de ser la primera causa de ceguesa al món. Aquest ha de ser el nostre primer gran repte de cara al nou mil·lenni.

*Text de la lliçó inaugural del curs 2009 a la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya, llegida en la sessió del dia 25 de gener de 2009.*

## BIBLIOGRAFIA

- Chari PS. Susruta and our heritage. *Indian J Plast Surg* 2003; 36 : 4-13.
- Swan HT. An ancient record of «couching» for cataract. *J Roy Soc Med* 1995; 88: 208-211
- De Abreu AS. Nouveau procédé pour la reclinaison et dépression de la cataracte. Thesis Erlangen, 1844.
- Pontigo Aguilar ME. Prevenció de la opacificació de la càpsula posterior mediante aspiració de las células epiteliales del cristalino. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, 2000.
- Barraquer J. Zonulólisis enzimática: contribución a la cirugía del cristalino. *Anales de Medicina y Cirugía*, N. 148. Real Academia de Medicina de Barcelona, julio-agosto 1958.
- Bronner A, Baikoff G, Charleux J, Flament J, Gherard JP, Risse JF. La correction de l'aphakie. *Rapport Officiel de la Société Française d'Ophthalmologie*. Masson, Paris, 1983, p. 13.
- Barraquer J. Viscocirurgia. La seva importància en la microcirurgia ocular. Reial Acadèmia de Medicina de Barcelona. Barcelona 1988 (Conferència d'ingrés com a Acadèmic Numerari).
- Barraquer R. La cirurgia de les cataractes i el nou mil·lenni. Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya. Barcelona 2004 (Conferència d'ingrés com a Acadèmic Corresponent).
- Waring GO, III. The 50 year epidemic of pseudophakic corneal edema. *Arch Ophthalmol* 1989; 107:657-659.
- Taylor HR, Sommer A. Cataract surgery. A global perspective. *Arch Ophthalmol* 1990; 108: 797-798.
- World Health Organization. Fact Sheet N° 213. Blindness Vision 2020- The global initiative for the elimination of avoidable blindness. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs213> (rev. 02/2000).
- Organización Nacional de Ciegos Españoles. Datos visuales y sociodemográficos de los afiliados a la ONCE. Registro de afiliados a la ONCE. <http://www.once.es> (rev. 06/2004)
- Stark WJ, Sommer A. Changing trends in intraocular lens implantation. *Arch Ophthalmol* 1989; 107:1441-1444.
- Piñero Bustamante A. Martín Leal F. Morón B. Implantación de LIO en España 1989. *SECOIR* 1990; 2 (2): 1-6.
- Drews RC. Hic, hype hope. *Ophthalmology World News* 1995; 1 (3): 2.
- Barraquer J. Surgery of congenital cataract. In: Esente I, Maumenee AE (eds.) *Cataract Surgery and Visual Rehabilitation*. 11th International Congress. Florence, 9-12 May 1984. Kugler Publications, Amsterdam 1985, pp. 277-288.
- Haefliger E, Parel J-M, Fantes F, Norton EW, Anderson DA, Forster RK, Hernández E, Feuer WJ. Accommodation of an endocapsular silicone lens (Phaco-Ersatz) in the non human primate. *Ophthalmology* 1987; 94: 471-477.