

Cataratta Secondaria *Uno Studio Sperimentale*

Di W. H. BATES, M.D.

IL TERMINE cataratta secondaria è comunemente applicato ad una condizione, spesso susseguente la rimozione del cristallino, in cui la pupilla è velata da un tessuto più o meno opaco.

Si ammette generalmente che in un'ampia proporzione fra tutte le estrazioni di cataratta (almeno il settanta per cento in una stima prudente) la cataratta secondaria si sviluppa entro tre mesi dopo l'operazione. Inoltre, questo seguito sfortunato dell'operazione di cataratta, se non si sviluppa prima, non infrequentemente appare durante i successivi dodici mesi o più tardi. Persino in quei casi di operazione di cataratta che sono considerati conclusi con successo un esame dell'occhio rivelerà spesso la presenza di una cataratta secondaria che chiude parzialmente la pupilla. Una membrana opaca potrà coprire parte della pupilla e la visione essere ancora normale. Tale membrana può essere vista in quasi tutti gli occhi operati. Non ho mai incontrato eccezioni neanche in casi con visione = 20/20+. È corretto dire, perciò, che il novantanove per cento di tutti gli occhi dopo una estrazione di cataratta hanno una parziale o completa cataratta secondaria.

Dato che le operazioni suggerite per la prevenzione della cataratta secondaria — quali la rimozione di porzioni della capsula anteriore, la incisione della capsula posteriore dopo la rimozione del cristallino, o la rimozione del cristallino nella sua capsula — non hanno dato risultati soddisfacenti, il soggetto sembrava giustificare un nuovo e attento studio.

Sebbene le autorità differiscano piuttosto sulla natura e l'origine della cataratta secondaria, le opinioni di Schweigger e Fuchs potranno essere considerate come adeguatamente rappresentative..

Schweigger dice: «Una vera cataratta secondaria dipende dall'ispessimento e dall'opacizzazione nella capsula del cristallino, visibile nell'occhio anche nelle prime settimane dopo l'estrazione, sebbene in molte istanze non prima di qualche mese dopo. Inoltre, una cataratta secondaria potrà essere ulteriormente ispessita da una essudazione iridica».

Fuchs dice: «Potrà anche succedere che il dopo-cataratta non si sviluppi se non in seguito; l'epitelio della capsula anteriore, che è stata lasciata, prolifera e induce un secondario ispessimento e successivamente l'opacità»,

Non sono stato in grado di confermare queste opinioni, ma, d'altra parte, in una lunga serie di operazioni su occhi di coniglio, con un accurato studio morfologico dei cambiamenti che seguono la sezione della cornea e la rimozione del cristallino, sono stato in grado di verificare, passo dopo passo, la formazione della membrana di tessuto connettivo che vela la pupilla. La capsula posteriore era di solito raggrinzita o ridotta in pieghe e non formava da sola la cataratta secondaria, né era ispessita. Desidero enfatizzare il fatto che nel coniglio non ho trovato con un esame microscopico accurato che la cataratta secondaria fosse sempre dovuta all'opacità o all'ispessimento o raggrinzimento della capsula del cristallino. La sua struttura microscopica veniva invariabilmente trovata non modificata. (vedi Figg. 1 e 2).

La Formazione della Cataratta Secondaria nel Coniglio.

Nel coniglio gli eventi che si succedono durante e dopo l'estrazione del cristallino, come determinati da un esame microscopico degli occhi enucleati, immediatamente dopo l'operazione e nei vari periodi successivi, sono i seguenti:

Quando la camera anteriore viene aperta, fluisce fuori un chiaro fluido, che è umor acqueo. Una goccia di questo fluido posto su un vetrino non si coagula né mostra altri cambiamenti fisici entro quindici minuti. Questo fatto è ben noto. Quando, comunque, qualche momento dopo la ferita viene riaperta – come, per esempio, per effettuare la capsulotomia – alcune gocce di liquido escono. Se una goccia di questo fluido successivo viene posta su un vetrino, coagula spontaneamente. Questo coagulo, se colorato ed esaminato con il microscopio, mostra la struttura della fibrina. Ogni volta che la ferita viene riaperta – per rimuovere il cristallino o per qualche altra

ragione – esce un po' di fluido, che coagula come il sangue in breve tempo. In tutti i trentacinque occhi enucleati, tre giorni o meno dopo l'estrazione del cristallino, fu trovata fibrina nell'area pupillare della camera anteriore. (vedi Fig. 3). In trentun occhi enucleati, da tre giorni a due settimane dopo l'estrazione del cristallino, si presentavano in aggiunta a, ma strettamente connesse, a più o meno fibrina, cellule sparse di tessuto connettivo, o, negli ultimi periodi, tessuto connettivo ben organizzato. Dopo due settimane il nuovo tessuto connettivo aveva ampiamente sostituito la fibrina in quarantatre occhi esaminati. Con il microscopio, sia la fibrina che il tessuto connettivo, o entrambe insieme, furono trovati in tutti i casi, sebbene in cento e nove estrazioni di cristallino che ho fatto nel coniglio, trenta avevano una pupilla chiara e nera quando esaminate con l' oftalmoscopio e con illuminazione obliqua. La capsula posteriore è stata sempre spinta tra le pieghe, ma in nessun caso è stata trovata opaca o ispessita. La capsula non era necessaria alla formazione della cataratta secondaria perché le simili membrane di tessuto connettivo formate nell'area pupillare dopo che la capsula posteriore veniva incisa e ruotata dietro l'iride e anche dopo l'operazione quando il cristallino veniva rimosso nella sua capsula. La capsula anteriore non formava parte della membrana pupillare centrale, ma si trovava di solito dietro l'iride.

Il modo di formazione della cataratta secondaria nel coniglio può essere brevemente descritto come segue: l'evacuazione ripetuta della camera anteriore durante l'operazione per l'estrazione del cristallino è seguita dalla formazione di fibrina nella camera anteriore e nell'area pupillare, dentro e intorno le quali il tessuto connettivo sviluppa ciò che forma la cataratta secondaria. È probabile che la fibrina agisca come un nido per lo sviluppo del nuovo tessuto connettivo, e che la formazione della cataratta secondaria sia accompagnata nello stesso modo della organizzazione di un trombo mediante un processo ben conosciuto nella patologia.

Questo parere sulla formazione della cataratta secondaria nel coniglio è confermata dal fatto che membrane simili possono essere prodotte a piacere negli occhi normali senza l'estrazione del cristallino, mediante l'evacuazione ripetuta della camera anteriore con una siringa ipodermica. Qui, inoltre, il danno

è seguito dalla formazione di fibrina che viene gradualmente sostituita da tessuto connettivo.

Ancora, negli occhi che sono guariti dopo l'estrazione del cristallino senza alcuna *apparente* cataratta secondaria, apparirà nuovo tessuto connettivo in quantità apprezzabile nella pupilla dopo ripetuta evacuazione della camera anteriore con siringa ipodermica.

È stato osservato clinicamente nei conigli, quando la fibrina appare nella pupilla dopo l'estrazione del cristallino e il successivo sviluppo della cataratta secondaria, che se la fibrina era presente in grandi quantità, la cataratta secondaria era più spessa e più densa di quando la fibrina era presente in più piccole quantità. Quando poca o nessuna fibrina appariva dopo l'operazione, non seguiva la cataratta secondaria. Perciò, per prevenire la formazione della cataratta secondaria, appare auspicabile, se possibile, prevenire la formazione di fibrina nell'area pupillare durante l'operazione o assicurare la sua successiva rapida rimozione.

Formazione Ritardata di Cataratta Secondaria nel Coniglio.
— Un coniglio fu operato senza alcuna cataratta secondaria apparente in due settimane. Tre mesi più tardi, era apparsa una evidente cataratta secondaria la quale, esaminata con il microscopio, fu trovata consistere principalmente in tessuto connettivo. La domanda che può essere fatta è «Come si è formata questa cataratta secondaria?». Credo si possa rispondere in due modi: Primo, che il tessuto connettivo era presente due settimane dopo l'operazione, ma che era trasparente; più tardi, è diventato opaco. A supporto di questa ipotesi, ho trovato nel coniglio che una spessa membrana di tessuto connettivo poteva coprire l'area della pupilla ed essere trasparente.

Secondo, che la fibrina trasparente poteva non essersi formata all'inizio. Ho trovato con il microscopio, fibrina nella camera anteriore e nell'area pupillare tre mesi dopo l'operazione, che non era stata vista con l'oftalmoscopio o mediante l'aiuto di illuminazione obliqua.

Attribuisco l'accresciuta opacità dell'appena formatosi tessuto connettivo nell'area pupillare, all'aumento della densità dello stroma intercellulare non appena il tessuto invecchia.

La Prevenzione e Cura della Cataratta Secondaria nel Coniglio.
— Avendo descritto la struttura della cataratta secondaria e il

metodo della sua formazione nel coniglio, devo rendere conto di alcuni esperimenti eseguiti nel tentativo di trovare qualche mezzo di prevenzione o cura della cataratta secondaria.

La prima indagine fu diretta ad accertare l'origine del fluido fibrina-formante; la seconda, alla prevenzione della formazione della fibrina con misure generali o locali; la terza, alla rimozione della fibrina nella pupilla, e la quarta, alla prevenzione dell'apparizione del liquido fibrina-formante nella camera anteriore, che fu l'unica serie di esperimenti che diedero un risultato positivo.

Origine del Fluido che Forma la Fibrina nelle Prime Fasi della Cataratta Secondaria. — Si è ritenuto possibile che gli spazi linfatici della cornea forniscano un po' del fluido fibrina-formante, ed esperimenti sono stati effettuati su diciotto occhi in cui il tessuto del centro della cornea veniva raschiato e inciso. In venti minuti nessun liquido visibile apparve negli occhi. Gli occhi furono enucleati. Con il microscopio fu scoperta una piccola quantità di fibrina in dieci dei diciotto occhi. Non sono stato in grado di ottenere alcun fluido dal tessuto della cornea con una siringa ipodermica.

Avendo trovato che la cornea danneggiata non è una sorgente importante di fluido fibrina-formante, furono fatti esperimenti per determinare la parte che i più ampi e profondi spazi linfatici e i vasi sanguigni dell'iride e del corpo ciliare potevano avere nel fornire il fluido fibrina-formante.

Il seguente esperimento fu eseguito per determinare se il fluido fibrina-formante proveniva dal sangue o dalla linfa:

L'umore acqueo della camera anteriore *dell'occhio destro* di un coniglio fu evacuato mediante un ago ipodermico. In cinque minuti la camera anteriore fu riempita nuovamente con un fluido chiaro, che fu estratto e posto su un vetrino. Coagulò in tre minuti. Una soluzione di carminio-indaco fu poi iniettata nella grande vena dell'orecchio fino a che la pelle e le membrane mucose dell'animale diventarono di un profondo blu. L'umore acqueo della camera anteriore dell'occhio *sinistro* fu ora rimosso ed era, come è di solito, incolore. In cinque minuti la camera anteriore di questo occhio si è riempita di fluido blu. Questo fluido blu, se estratto, coagula in tre minuti. Entrambi gli occhi furono ora enucleati e induriti in alcol, al novantasette per cento. Le sezioni mostravano i vasi

ance of the fibrin-forming fluid in the anterior chamber, which was the only series of experiments giving a successful result.

Source of the Fibrin-forming Fluid in Early Stages of Secondary Cataract.—It was thought possible that the lymph spaces of the cornea supplied some fibrin-forming fluid, and experiments were made on eighteen eyes in which the tissue of the cornea was scraped and incised. In twenty minutes no fluid visible to the eye appeared. The eyes were enucleated. With the microscope a small amount of fibrin was discovered in ten of the eighteen eyes. I was unable to obtain any fluid from the tissue of the cornea with a hypodermic syringe.

Having found that the injured cornea is not an important source of the fibrin-forming fluid, experiments were made to determine its source in the blood vessels of the iris and ciliary body. The blood vessels of the fibrin-forming fluid body might have in remaining. The following experiment was performed to determine whether the fibrin-forming fluid came from the blood or lymph:

The aqueous humor of the anterior chamber of the right eye of a rabbit was evacuated by a hypodermic needle. In five minutes the anterior chamber had filled with a clear fluid, which was withdrawn and placed on a glass slide. It coagulated in three minutes. A solution of indigo-carmin was then injected into the large vein of the ear until the skin and mucous membrane of the animal became deep blue. The aqueous humor of the anterior chamber of the left eye was now removed and was, as is usual, colorless. In five minutes the anterior chamber of this eye had refilled with a blue fluid. This blue fluid, when withdrawn, coagulated in three minutes. Both eyes were now enucleated and allowed in alcohol, ninety-seven per cent. Sections stained the blood-vessels of both eyes tinged with blue. In the right eye, the anterior chamber contained a blue mass material. In the left eye, the material in the anterior chamber was colored blue. The cornea near the wound made by the hypodermic needle was tinged blue.

In a second experiment the lens was first extracted from the right eye. The blue fluid was then injected intravenously as before, when the lens was extracted from the left eye. Both eyes were then enucleated and hardened. The anterior chamber of the right eye was clear, while that of the left eye was filled with a blue fluid. The cornea of the left eye was blue, the color being deepest in the region of the wound and becoming gradually less intense toward the opposite side of the cornea. It was noted during the operation that the absorption of this blue fluid by the cornea occurred rapidly and that it ceased when the wound was closed with sutures.

In a third experiment, the anterior chamber of the

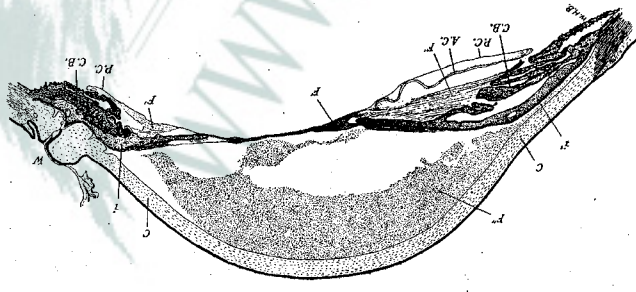


FIG. 3.

The first inquiry was directed to ascertaining the source of the fibrin-forming fluid; the second, to the prevention of the formation of fibrin by general or local measures; the third, to the removal of fibrin in the pupil; and the fourth, to the prevention of the appear-

right eye was evacuated with a hypodermic syringe. Five minutes after it had settled.

The eye of this animal was enucleated, and a large quantity of a gray, sticky solution was thus injected into the large vein of the rabbit's ear until the mucous membranes became pale—more than a pupil was injected. After this, the anterior chamber of the left eye was evacuated of normal aqueous humor. In five minutes it had refilled. This second fluid, when withdrawn from the anterior chamber and placed on a glass slide, did not coagulate until after thirty minutes, when fibrin slowly formed.

The conclusion drawn from these experiments, and others of similar nature, is that the fibrin-forming fluid which appears after the evacuation of the anterior chamber comes not in any considerable quantity from the cornea, but chiefly from the blood-vessels and lymph spaces of the iris and ciliary body.

Is the Fibrin-forming Fluid of Inflammatory Origin?—The next step in my study was to determine whether the presence of the fibrin-forming fluid is necessarily associated with congestion of the iris or ciliary body. The following experiment was performed:

The cornea was incised with a cross cut at the outer, middle and inner flaps. A suture was inserted in the apex of each flap and in the conjunctiva opposite its base. When the suture was tied, the eye was turned inward and a considerable quantity of fluid escaped, which was coagulated immediately. In five minutes the eyeball was completely swollen, as they usually are immediately after extraction of the lens. This experiment indicates that the fibrin-forming fluid can be obtained without appreciable congestion of the iris or ciliary body, but does not prove the absence of certain inflammation phenomena.

In another series of experiments the subconjunctival injection of the aqueous extract, which blanching the blood-vessels, did not prevent the appearance of the fibrin-forming fluid. The use of atropine and cocaine, which dilated the pupil, was also without effect. I do not believe that the use of remedies which retard inflammation will stop the formation of fibrin in the pupillary area.

Prevention of Fibrin Formation in the Anterior Chamber.—Since the fibrin-forming fluid in the anterior chamber has its origin in the blood and lymph, it was conjectured that the use of substances which prevent coagulation of the blood, either by intravenous injection or locally, might also prevent coagulation of the fluid in the anterior chamber.

A number of experiments were now undertaken to prevent the formation of fibrin in the anterior chamber by the injection of various salt solutions of varying strength, such extract, formalin, and salicylic acid. Of all the substances mentioned, formalin solutions gave the best results, which were but partially

necessary, the formation of fibrin being delayed less than thirty minutes.

There was a substance locally in the anterior chamber, was tried to prevent coagulation of the fibrin-forming fluid. The first experiments were made with solutions of carbonic acid and salicylic acid, which were syringed into the anterior chamber to prevent the emigration of leucocytes, believed to determine coagulation of the blood. Formalin has shown* that these acids prevent the emigration of leucocytes from an inflamed blood-vessel of the mesentery of a frog. My experiments were unsuccessful in preventing the formation of fibrin in the anterior chamber by the injection into it of solutions of dilute salicylic or carbonic acid.

After the failure of the above experiments, a second series was undertaken with substances which are believed to retard or prevent coagulation of the blood. They were injected into the anterior chamber in solutions of various strengths, and included sodium chlorate, pepsine, sulphate of magnesium, oxalate of potassium, chloride of calcium, antihyalin, and leech extract. In the most favorable cases, the formation of fibrin was delayed for half an hour. Normal salt solution, as well as the other substances used, when syringed into the anterior chamber during the operation for removal of the lens, induced evidence of irritation in the iris.

Removal of Fibrin from the Anterior Chamber.—Experiments were now made with substances which might dissolve fibrin. During the operation, solutions of a few per cent. of caustic soda were used. The juice of the rabbit and of the dog was the best agent into the anterior chamber. The formation of fibrin was not prevented, nor was it ever made to disappear after the use of digestive fluids in the anterior chamber. Besides failing to prevent or dissolve fibrin, these digestive fluids induced severe inflammatory phenomena in the iris.

I most attempted to remove mechanically the fibrin which appeared in the pupil immediately after the removal of the lens. These experiments also failed. Some forms of fibrin are so adhesive that when torn out to the iris or ciliary body these structures were torn before the fibrin was removed. The manipulations were always followed by an increased amount of fibrin in the pupil.

A number of experiments were made to hasten the absorption of fibrin in the pupillary area by the subconjunctival injection in the animal of large quantities of water. These experiments were followed that apparently good results, and were so encouraging that I hope to continue them until some definite conclusions are reached.

Prevention of the Accumulation of the Fibrin-forming Fluid in the Anterior Chamber.—The many fail-

capillari di entrambi gli occhi tinti col blu. Nell'occhio destro, la camera anteriore conteneva un materiale incolore. Nell'occhio sinistro, il materiale nella camera anteriore era colorato di blu. La cornea, vicino alla ferita fatta dall'ago ipodermico, era tinta di blu.

In un secondo esperimento, il cristallino fu prima estratto dall'occhio *destro*. Il fluido blu venne poi iniettato endovena come prima, quando il cristallino venne estratto dall'occhio *sinistro*. Entrambi gli occhi vennero poi enucleati e induriti. La camera anteriore dell'occhio destro era chiara, mentre quella dell'occhio sinistro era riempita con fluido blu. La cornea dell'occhio sinistro era blu, il colore essendo più scuro nella regione della ferita e diventando gradualmente meno intenso verso il lato opposto della cornea. Si notò durante l'operazione che l'assorbimento di questo fluido blu dalla cornea avveniva rapidamente e che esso cessò quando la ferita veniva chiusa con suture.

In un terzo esperimento, la camera anteriore dell'occhio destro fu evacuata con una siringa ipodermica. Cinque minuti più tardi si era riempita di nuovo. Una goccia del secondo fluido posto su un vetrino coagulava in tre minuti. Una grande quantità di normale soluzione salina fu poi iniettata nella grande vena dell'orecchio del coniglio finché le membrane mucose diventarono pallide — ne fu iniettata più di una pinta. Dopo questo, la camera anteriore dell'occhio *sinistro* fu evacuata del normale umor acqueo. In cinque minuti si riempì di nuovo. Questo secondo fluido, quando estratto dalla camera anteriore e posto su un vetrino, non coagulava prima di trenta minuti, quando lentamente si formava la fibrina.

La conclusione tratta da questi tre esperimenti, e altri di natura simile, è che il fluido fibrina-formante che appare dopo la evacuazione della camera anteriore non proviene in alcuna considerevole quantità dalla cornea, ma principalmente dai vasi sanguigni e dagli spazi linfatici dell'iride e del corpo ciliare.

Il Fluido Fibrina-formante È di Origine Infiammatoria? — Il passo seguente nel mio studio fu di determinare se la presenza di fluido fibrina-formante fosse necessariamente associata alla congestione dell'iride o del corpo ciliare. Fu eseguito il seguente esperimento:

La cornea fu incisa al centro con un taglio a croce, creando

quattro ali. Una sutura fu inserita all'apice di ciascuna ala e nella congiuntiva opposta alla sua base. Quando la sutura venne stretta, l'ala fu rigirata esternamente. Ne uscì una considerevole quantità di fluido, che coagulò spontaneamente. In due ore l'occhio fu enucleato. Con il microscopio, l'iride ed il corpo ciliare non furono trovati gonfi, come solitamente sono immediatamente dopo l'estrazione del cristallino. Questo esperimento indica che il fluido fibrina-formante può essere ottenuto senza congestione apprezzabile dell'iride o del corpo ciliare, ma non prova l'assenza di un qualche fenomeno infiammatorio.

In un'altra serie di esperimenti l'iniezione subcongiuntivale di estratto di surrenale (*adrenalina, NdT*) che sbiancava i vasi sanguigni, non preveniva la comparsa del fluido fibrina-formante. Anche l'uso di atropina e cocaina, che dilatano la pupilla, fu senza effetto. Non credo che l'uso di rimedi che ritardano l'infiammazione possa fermare la formazione della fibrina nell'area pupillare.

Prevenzione della Formazione di Fibrina nella Camera Anteriore. — Poiché il fluido fibrina-formante nella camera anteriore trova la sua origine nel sangue e nella linfa, è stato supposto che l'uso di sostanze che prevengano la coagulazione del sangue, siano esse con iniezioni endovena o locali, potrebbero anche prevenire la coagulazione del fluido nella camera anteriore.

Diversi esperimenti furono ora intrapresi per prevenire la formazione della fibrina nella camera anteriore mediante iniezione intravenosa di acqua, soluzione salina di varia concentrazione, estratto di sanguisuga, peptina, e antialbuminico. Di tutte le sostanze utilizzate, la soluzione salina normale diede i migliori risultati, che furono, ma parzialmente, di successo, avendo ritardato la formazione di fibrina di meno di trenta minuti.

Fu provato l'uso di varie sostanze localmente nella camera anteriore per prevenire la coagulazione del fluido fibrina-formante. I primi esperimenti furono fatti con soluzioni di acido carbonico e acido salicilico, che furono siringati nella camera anteriore per prevenire la migrazione di leucociti, che si credevano determinare la coagulazione del sangue. Prudden ha mostrato ("American Journal of the Medical Sciences", gennaio 1881) che questi acidi prevengono la migrazione di leucociti da

un vaso sanguigno infiammato del mesenterio di una rana. I miei esperimenti non ebbero successo nel prevenire la formazione di fibrina nella camera anteriore mediante l'iniezione in essa di soluzioni diluite di acidi salicilico o carbonico.

Dopo il fallimento dei suddetti esperimenti, ne fu intrapresa una seconda serie con sostanze che si credeva ritardassero o prevenissero la coagulazione del sangue. Esse vennero iniettate nella camera anteriore in soluzioni di varie forze, che includevano cloruro di sodio, peptone, solfato di magnesio, ossalato di potassio, cloruro di calcio, antialbuminico, ed estratto di sanguisuga. Nei casi più favorevoli la formazione di fibrina fu ritardata di mezz'ora. Una soluzione salina normale, tanto quanto le altre sostanze usate, quando siringata nella camera anteriore durante l'operazione per la rimozione del cristallino, diminuì la formazione di fibrina. La soluzione salina non indusse evidenze di irritazione nell'iride.

Rimozione di Fibrina dalla Camera Anteriore. — Vennero poi fatti esperimenti con sostanze che potevano dissolvere la fibrina. Durante l'operazione, furono a turno siringati nella camera anteriore soluzioni di pepsina, tripsina, pancreatina, e succo gastrico fresco di coniglio e di cane. La formazione di fibrina non venne prevenuta, né venne fatta mai sparire dopo l'uso di fluidi digestivi nella camera anteriore. Inoltre, non riuscendo a prevenire o dissolvere la fibrina, questi fluidi digestivi indussero fenomeni di seria infiammazione nell'iride.

Di seguito tentai di rimuovere meccanicamente la fibrina che compariva nella pupilla immediatamente dopo la rimozione del cristallino. Anche questi esperimenti fallirono. Alcune forme di fibrina sono così adesive che, quando aderenti all'iride o al corpo ciliare, queste strutture venivano strappate prima che la fibrina venisse rimossa. Le manipolazioni erano sempre seguite da una aumentata quantità di fibrina nella pupilla.

Una quantità di esperimenti furono fatti per accelerare l'assorbimento di fibrina nell'area pupillare con l'iniezione sottocutanea nell'animale di notevoli quantità di acqua. Questi esperimenti erano seguiti da apparentemente buoni risultati, e furono così incoraggianti che spero di continuarli fino a quando verranno raggiunte alcune conclusioni definitive.

Prevenzione dell'Accumulo di Fluido Fibrina-formante nella Camera Anteriore. — I molti fallimenti sopra descritti mi por-

was recounted above led me to believe that the formation of fibrin and the development of secondary cataract could not be prevented in the rabbit when the forming fluid was allowed to refill the anterior chamber after extraction of the lens. Experiments followed in which the anterior chamber was refilled with normal salt solution before the fibrin-forming fluid accumulated. These experiments were also found necessary to close operate quickly. It was also found necessary to close the wound from the anterior chamber, later. When the drainage tension was restored by refilling the anterior chamber with salt solution quickly, no fibrin-forming fluid appeared, the pupil remained clear of fibrin, and no secondary cataract developed.

As a result of these and other experiments I found the best method for the prevention of secondary cataract in the rabbit to be as follows:

The Procedure which was Most Successful in Preventing Secondary Cataract.—1. The section in the cornea is made with a Graefe cataract knife. Normal salt solution (three fourths per cent.) was immediately syringed into the anterior chamber—the nozzle of the syringe not being allowed to enter the anterior chamber.

2. The second step in the operation is the insertion of a central corneal suture with a loop left in the wound to permit the exit of the lens, and the anterior chamber is again syringed with salt solution.

3. The capsulotomy is made unusually free with a crescent.

4. The loop is removed from the pupil, and the anterior chamber filled with the salt solution.

5. Three sutures, or more if necessary, to completely close the wound, are inserted. The anterior chamber is immediately restored with normal salt solution instead of allowing it to become filled with the comparable fluid, as happens after the usual operation for removal of the lens. A quick operation is indicated. Ten minutes is ample time, as a rule, for the operation on the rabbit. When the operation is done quickly, the wound closed with sutures, and the anterior chamber restored with normal salt solution, a clear, circular, central, and dilated pupil is obtained immediately after the operation. Healing follows with a notable absence of photophobia or other signs of irritation or inflammation.

Neither fibrin nor secondary cataract appears.

When the operation is complicated by hemorrhage into the anterior chamber or is protracted for a considerable time, fibrin appears in the area of the pupil. The evacuation of the anterior chamber repeatedly and the introduction of fresh normal salt solution into the anterior chamber rapidly and the formation of fibrin. Postoperative care of the iris and lens of vitreous delay the operation, but do not necessarily result in secondary cataract.

Source of Failure in Preventing Secondary Cataract.—The most frequent source of failure in preventing secondary cataract is the reopening of the wound

after the operation. The anterior chamber refills with a comparable fluid, fibrin appears in the pupil, and is re-formed later by the usual process.

It is a frequent cause of secondary cataract. Removal of the lens in the pupillary area is a rare complicating factor in secondary cataract in the rabbit.

But a long series of operations has convinced me that if the wound is made about half the circumference of the cornea and the capsulotomy is free, the lens may, without difficulty, be completely removed.

CONCLUSIONS.

1. Secondary cataract in the rabbit is composed of new connective tissue, usually, together with the folded posterior capsule of the lens. But the opacity of the structure occupying the pupillary area is due to the new connective tissue and not to the capsule.

2. The formation of secondary cataract in the rabbit begins with the accumulation in the anterior chamber of a comparable fluid at the time of the operation. Fibrin appears in the pupillary area from the capsulotomy of the wound. Later, new connective tissue replaces this fibrin.

3. The prevention of secondary cataract in the rabbit may be secured by performing a quick operation, closing the scleral or corneal wound with sutures, and restoring the anterior chamber with normal salt solution.

The studies recorded in this paper have been limited to the rabbit, and, while they afford a strong presumption that secondary cataract in man also is due to a new formation of new connective tissue in the pupillary area, this can be definitely determined only by the study of human material. This study is now under way.

EXPLANATION OF THE FIGURES.

FIG. 1.—The eye was sectioned through the lens after extraction of the lens. S. C. Secondary cataract. P. C. Posterior capsule. A. C. Anterior capsule. L. Remnants of the lens. F. New connective tissue between the anterior and posterior capsule. A. O. Anterior capsule. C. B. Ciliary body. C. A. Cornea. T. C. Anterior chamber. W. Wound of the cornea. 7. New connective tissue in the angle of the iris and in the region of the fornix.—The iris near the wound is thickened and the pupil displaced upward without involvement of the iris.

FIG. 2.—A magnified portion of the secondary cataract in Fig. 1. P. C. The posterior capsule, which is shown in folds. F. F. Pigment cells scattered among the folds. 3.—Anterior segment of a rabbit's eye twenty-four hours after extraction of the lens. F. Dense fibrin in the pupillary area. F. Fibrin behind the iris, which is of a higher structure. P. Fibrin in the anterior chamber. C. B. Ciliary body. C. Cornea. W. Wound of the cornea. The iris is caught between its inner lips.

A. C. Anterior capsule. P. C. Posterior capsule.

30 East Sixty-second Street.

tarono a credere che la formazione di fibrina e lo sviluppo di cataratta secondaria non potevano essere prevenuti nel coniglio quando al fluido fibrina-formante veniva permesso di rifluire nella camera anteriore dopo l'estrazione del cristallino. Seguirono esperimenti in cui la camera anteriore veniva riempita con soluzione salina normale prima dell'accumulo del fluido fibrina-formante. Questi esperimenti ebbero successo. Fu necessario operare velocemente. Si trovò necessario anche chiudere immediatamente la ferita con suture, e successivamente prevenire il drenaggio dalla camera anteriore. Quando la tensione endoculare veniva ristabilita riempiendo velocemente la camera anteriore con soluzione salina, nessun fluido fibrina-formante appariva, la pupilla rimaneva chiara senza fibrina, e non si sviluppava cataratta secondaria.

Come risultato di questi ed altri esperimenti, il miglior metodo per la prevenzione della cataratta secondaria nel coniglio è stato trovato essere il seguente:

La Procedura che ha Avuto Più Successo nella Prevenzione della Cataratta Secondaria. — 1. La sezione nella cornea è effettuata con un bisturi per cataratta Graefe. Soluzione salina normale

(tre quarti per cento) venne immediatamente siringata nella camera anteriore — non avendo permesso all'ago della siringa di entrare nella camera anteriore.

2. Il secondo passo dell'operazione è l'inserzione di una sutura corneale centrale con un nodo lasciato nella ferita per permettere l'uscita del cristallino, e la camera anteriore viene nuovamente siringata con soluzione salina.

3. La capsulotomia viene effettuata in maniera insolitamente libera con un taglio a croce esteso dietro ai margini della pupilla.

4. Il cristallino viene ora estratto, la sutura centrale stretta, e la camera anteriore riempita con soluzione salina.

5. Per chiudere completamente la ferita, vengono inserite tre suture, o più, se necessario. La camera anteriore viene immediatamente ripristinata con soluzione salina normale invece di permettergli di diventare piena di fluido coagulabile, come succede dopo l'usuale operazione per la rimozione del cristallino. È indicata una operazione rapida. Dieci minuti è un tempo ampio, di regola, per l'operazione sul coniglio. Quando l'operazione viene effettuata velocemente, la ferita chiusa con suture, e la camera anteriore ripristinata con soluzione salina, si ottiene immediatamente dopo l'operazione una pupilla chiara, circolare, centrale, e dilatata. La guarigione segue con evidente assenza di fotofobia o altri segni di irritazione o infiammazione. Non compaiono né fibrina né cataratta secondaria.

Quando l'operazione viene complicata da emorragia nella camera anteriore o viene protratta per un tempo considerevole, compare fibrina nell'area della pupilla. L'evacuazione ripetuta della camera anteriore e l'introduzione di strumenti in essa sono seguite dalla formazione di fibrina. Il prolasso dell'iride e la perdita di vitreo ritardano l'operazione, ma non risultano necessariamente in cataratta secondaria.

Fonti di Fallimento nel Prevenire la Cataratta Secondaria.

— La più frequente fonte di fallimento nel prevenire la cataratta secondaria è la riapertura della ferita dopo l'operazione. La camera anteriore si riempie di fluido coagulabile, appare fibrina nella pupilla, e viene sostituita in seguito da tessuto connettivo.

L'irite è una causa meno frequente di cataratta secondaria. Residui di cristallino nell'area pupillare sono un raro fattore di

complicazione nella cataratta secondaria nel coniglio. Ma una lunga serie di operazioni mi hanno convinto che se il taglio è effettuato per circa metà della circonferenza della cornea e la capsulotomia è libera, il cristallino potrà, senza difficoltà, essere completamente rimosso.

CONCLUSIONI

1. La cataratta secondaria nel coniglio è composta di nuovo tessuto connettivo, solitamente, insieme alla capsula posteriore piegata del cristallino. Ma l'opacità della struttura che occupa l'area pupillare è dovuta al nuovo tessuto connettivo e non alla capsula.
2. La *formazione* della cataratta secondaria nel coniglio inizia con l'accumulo nella camera anteriore di un fluido coagulabile, al momento dell'operazione. Appare fibrina nell'area pupillare dalla coagulazione di questo fluido. In seguito, nuovo tessuto connettivo sostituisce la fibrina.
3. La *prevenzione* della cataratta secondaria nel coniglio potrà essere assicurata mediante l'esecuzione di una rapida operazione, chiudendo la ferita sclerale o corneale con suture, e ripristinando la camera anteriore con soluzione salina normale.

Gli studi presentati in questo documento sono stati limitati al coniglio, e, mentre forniscono un forte presupposto che la cataratta secondaria nell'uomo sia pure dovuta ad una nuova formazione di nuovo tessuto connettivo nell'area pupillare, questo può essere definitivamente determinato solo mediante lo studio di materiale umano. Questo studio è attualmente in corso.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1. — L'occhio fu enucleato sedici giorni dopo l'estrazione del cristallino. *S. C.* Cataratta secondaria. *P. C.* Capsula posteriore. *A. C.* Capsula anteriore. *L.* Residui di cristallino. *Lⁿ*. Nuovo tessuto connettivo tra la capsula anteriore e posteriore. *A. C.* Capsula anteriore. *C. B.* Corpo ciliare. *i.* iride vicino al taglio. *i'* iride opposta al taglio. *C.* Cornea. *A. C.* Camera anteriore. *W.* Regione del taglio. *T.* Nuovo tessuto connettivo nell'angolo dell'iride e nella regione del taglio. Nota. — L'iride vicino al taglio è ispessita e la pupilla disposta verso l'alto senza incarcerazione dell'iride.

Fig. 2. — Una porzione ingrandita della cataratta secondaria di Fig. 1. *P. C.* La capsula posteriore, riposta nelle pieghe. *P. P.* Cellule di

pigmento sparse tra le cellule di tessuto connettivo fibroso.

Fig. 3. — Sezione anteriore di un occhio di coniglio ventiquattre dopo l'estrazione del cristallino. *F*. Fibrina densa nell'area pupillare. *F'*. Fibrina dietro l'iride, che è di struttura più leggera. *F''*. Fibrina nella camera anteriore. *i*. Iride vicino il taglio. *i'*. Iride opposta al taglio. *C. B.* Corpo ciliare. *C.* Cornea. *W.* Taglio della cornea. L'iride è racchiusa tra le sue labbra interne. *A. C.* Capsula anteriore. *P. C.* Capsula posteriore.

50 EAST SIXTY-FOURTH STREET

Traduzione e reperimenti bibliografici a cura di
Ezio Mascarin

