

John F. Salmon



Incluye  
**VERSIÓN  
DIGITAL**  
en inglés

KANSKI

# Oftalmología clínica

*Un enfoque sistemático*

Décima edición



John F. Salmon  
MD, FRCS, FRCOphth

Consultant Ophthalmic Surgeon  
Oxford Eye Hospital  
Oxford Radcliffe NHS Trust  
Oxford  
United Kingdom

KANSKI

# Oftalmología clínica

*Un enfoque sistemático*

Décima edición





ELSEVIER

Edificio Torre Tarragona, Tarragona 161, planta 15, 08014 Barcelona, España

[atencionalcliente@elsevier.com](mailto:atencionalcliente@elsevier.com)

*Kanski's Clinical Ophthalmology. A Systematic Approach*, 10th edition

Copyright © 2025 by Elsevier, Ltd. All rights reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

Publisher's note: Elsevier takes a neutral position with respect to territorial disputes or jurisdictional claims in its published content, including in maps and institutional affiliations.

Previous editions copyrighted: 1984, 1989, 1994, 1999, 2003, 2007, 2011, 2016 and 2020.

ISBN: 978-0-443-11099-3

This translation of *Kanski's Clinical Ophthalmology. A Systematic Approach*, 10th edition by John F. Salmon was undertaken by Elsevier Espana, S.L.U. and is published by arrangement with Elsevier, Ltd.

Esta traducción de *Kanski's Clinical Ophthalmology. A Systematic Approach*, 10th edition, de John F. Salmon, ha sido llevada a cabo por Elsevier España, S.L.U. y se publica con el permiso de Elsevier, Ltd.

*Kanski. Oftalmología clínica. Un enfoque sistemático*, 10.<sup>a</sup> edición, de John F. Salmon

© 2025 Elsevier España, S.L.U. Ediciones anteriores © 2021, 2016, 2012, 2009, 2004, 2000

ISBN: 978-84-1382-880-0

eISBN: 978-84-1382-910-4

Todos los derechos reservados, incluidos los de extracción de textos y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

#### Nota del Editor

Elsevier adopta una posición neutral con respecto a disputas territoriales o reclamaciones jurisdiccionales en su contenido publicado, incluidos los mapas y las afiliaciones institucionales. Con el único fin de hacer la lectura más ágil y en ningún caso con una intención discriminatoria, en esta obra se ha podido utilizar el género gramatical masculino como genérico, remitiéndose con él a cualquier género y no solo al masculino.

#### Reserva de derechos de libros

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra ([www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com); 91 702 19 70/93 272 04 45).

#### Advertencia

Esta traducción ha sido llevada a cabo por Elsevier España, S.L.U. bajo su única responsabilidad. Facultativos e investigadores deben siempre contrastar con su propia experiencia y sus conocimientos el uso de cualquier información, método, compuesto o experimento descritos aquí. Los rápidos avances en medicina requieren que los diagnósticos y las dosis de fármacos recomendadas sean siempre verificados personalmente por el facultativo. Con todo el alcance de la ley, ni Elsevier, ni los autores, los editores o los colaboradores asumen responsabilidad alguna por la traducción ni por los daños que pudieran ocasionarse a personas o propiedades por el uso de productos defectuosos o negligencia, o como consecuencia de la aplicación de métodos, productos, instrucciones o ideas contenidos en esta obra.

Revisión científica:

**Dra. Ana Beatriz Díaz Martínez**

Servicio de Oftalmología, Hospital Universitario HM Madrid

Servicios editoriales: DRK Edición

Depósito legal: B. 9.450-2025

Impreso en España

# Índice de capítulos

|                                                  |            |                                                         |            |
|--------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------|------------|
| Prólogo .....                                    | VII        | Anomalías vasculares no neoplásicas .....               | 131        |
| Dedicatoria .....                                | VIII       | Lesiones quísticas .....                                | 133        |
| Abreviaciones.....                               | IX         | Tumores vasculares.....                                 | 136        |
| <b>1 Técnicas de exploración .....</b>           | <b>1</b>   | Tumores de la glándula lagrimal .....                   | 141        |
| Anamnesis oftalmológica.....                     | 2          | Tumores nerviosos .....                                 | 144        |
| Exploración oftalmológica.....                   | 2          | Linfoma.....                                            | 147        |
| Pruebas psicofísicas.....                        | 2          | Rabdomiosarcoma .....                                   | 148        |
| Perimetría .....                                 | 9          | Tumores metastásicos.....                               | 149        |
| Biomicroscopia del segmento anterior con lámpara |            | Síndrome del seno silente.....                          | 152        |
| de hendidura.....                                | 20         | Cavidad anoftálmica.....                                | 152        |
| Exploración del fondo de ojo .....               | 21         | Craneosinostosis .....                                  | 155        |
| Tonometría .....                                 | 28         | <b>5 Ojo seco.....</b>                                  | <b>157</b> |
| Gonioscopia.....                                 | 31         | Introducción .....                                      | 158        |
| Grosor corneal.....                              | 36         | Síndrome de Sjögren.....                                | 160        |
| <b>2 Párpados .....</b>                          | <b>37</b>  | Pruebas complementarias .....                           | 161        |
| Introducción .....                               | 38         | Tratamiento .....                                       | 165        |
| Lesiones no neoplásicas .....                    | 39         | <b>6 Conjuntiva .....</b>                               | <b>169</b> |
| Tumores epidérmicos benignos.....                | 43         | Introducción .....                                      | 170        |
| Lesiones pigmentadas benignas .....              | 43         | Conjuntivitis bacteriana.....                           | 173        |
| Tumores benignos de los anejos .....             | 46         | Conjuntivitis vírica .....                              | 180        |
| Otros tumores benignos.....                      | 48         | Conjuntivitis alérgica.....                             | 182        |
| Tumores malignos .....                           | 50         | Conjuntivitis en las enfermedades mucocutáneas          |            |
| Alteraciones de las pestañas .....               | 61         | ampollosas.....                                         | 190        |
| Trastornos alérgicos .....                       | 64         | Otros trastornos conjuntivales .....                    | 196        |
| Dermatitis idiopática .....                      | 64         | Degeneraciones .....                                    | 199        |
| Inflamación de origen inmunitario .....          | 66         | Hemorragia subconjuntival .....                         | 202        |
| Infecciones bacterianas .....                    | 66         | <b>7 Córnea.....</b>                                    | <b>205</b> |
| Infecciones víricas .....                        | 67         | Introducción .....                                      | 206        |
| Blefaritis .....                                 | 70         | Queratitis bacteriana.....                              | 211        |
| Ptosis .....                                     | 75         | Queratitis fúngica .....                                | 218        |
| Ectropión .....                                  | 80         | Queratitis por herpes simple.....                       | 220        |
| Entropión .....                                  | 85         | Herpes zóster oftálmico .....                           | 226        |
| Otros trastornos adquiridos .....                | 87         | Queratitis intersticial .....                           | 231        |
| Cirugía estética palpebral y periocular .....    | 91         | Queratitis por protozoos .....                          | 234        |
| Malformaciones congénitas .....                  | 92         | Queratitis por helmintos.....                           | 236        |
| <b>3 Sistema de drenaje lagrimal .....</b>       | <b>97</b>  | Queratopatías por hipersensibilidad a bacterias.....    | 236        |
| Introducción .....                               | 98         | Rosácea.....                                            | 237        |
| Obstrucción adquirida.....                       | 103        | Úlcera/adelgazamiento corneal periférico.....           | 238        |
| Obstrucción congénita .....                      | 108        | Queratopatía neurotrófica.....                          | 243        |
| Canaliculitis crónica .....                      | 109        | Queratopatía por exposición.....                        | 244        |
| Dacriocistitis .....                             | 110        | Otras queratopatías .....                               | 246        |
| <b>4 Órbita .....</b>                            | <b>113</b> | Ectasia corneal .....                                   | 250        |
| Introducción .....                               | 114        | Distrofia corneal .....                                 | 254        |
| Oftalmopatía tiroidea .....                      | 117        | Degeneración corneal.....                               | 261        |
| Infecciones .....                                | 124        | Queratopatía metabólica .....                           | 266        |
| Enfermedades inflamatorias no infecciosas .....  | 127        | Lentes de contacto.....                                 | 268        |
|                                                  |            | Anomalías congénitas de la córnea y el globo ocular ... | 270        |

## IV Índice de capítulos

|                                                                 |            |                                                          |            |
|-----------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------|------------|
| <b>8 Cirugía corneal y refractiva .....</b>                     | <b>275</b> | Pruebas complementarias .....                            | 436        |
| Queratoplastia .....                                            | 276        | Tratamiento .....                                        | 438        |
| Queratoprótesis .....                                           | 284        | Tratamiento inmunomodulador de las uveítis               |            |
| Cirugía refractiva .....                                        | 284        | no infecciosas .....                                     | 441        |
| <b>9 Epiesclera y esclera .....</b>                             | <b>291</b> | Uveítis en las espondiloartropatías .....                | 442        |
| Anatomía .....                                                  | 292        | Síndrome de uveítis de Fuchs .....                       | 444        |
| Epiescleritis .....                                             | 292        | Uveítis en la Artritis Idiopática Juvenil (AIJ) .....    | 446        |
| Escleritis inmunitaria .....                                    | 293        | Uveítis en enfermedades intestinales .....               | 448        |
| Porfiria .....                                                  | 301        | Uveítis en enfermedades renales .....                    | 449        |
| Escleritis infecciosa .....                                     | 301        | Uveítis intermedia .....                                 | 449        |
| Pigmentación escleral .....                                     | 302        | Síndrome de Vogt-Koyanagi-Harada (VKH) .....             | 452        |
| Escleras azules .....                                           | 303        | Oftalmía simpática .....                                 | 454        |
| Otras enfermedades .....                                        | 304        | Uveítis inducida por el cristalino .....                 | 456        |
| <b>10 Cristalino .....</b>                                      | <b>307</b> | Sarcoidosis .....                                        | 456        |
| Introducción .....                                              | 308        | Enfermedad de Behçet .....                               | 461        |
| Catarata adquirida .....                                        | 308        | Uveítis por parásitos .....                              | 463        |
| Tratamiento de la catarata adquirida .....                      | 314        | Uveítis víricas .....                                    | 472        |
| Catarata congénita .....                                        | 337        | Uveítis fúngicas .....                                   | 480        |
| Ectopia del cristalino .....                                    | 340        | Uveítis bacteriana .....                                 | 484        |
| Anomalías de la forma del cristalino .....                      | 343        | Otras coriorretinopatías idiopáticas .....               | 491        |
| <b>11 Glaucoma .....</b>                                        | <b>345</b> | Otros trastornos inflamatorios del polo posterior .....  | 500        |
| Introducción .....                                              | 346        | <b>13 Vasculopatías retinianas .....</b>                 | <b>505</b> |
| Hipertensión ocular .....                                       | 347        | Circulación retiniana .....                              | 506        |
| Conceptos generales sobre el glaucoma .....                     | 349        | Retinopatía diabética .....                              | 506        |
| Glaucoma primario de ángulo abierto .....                       | 349        | Retinopatía no diabética .....                           | 523        |
| Glaucoma normotensional .....                                   | 371        | Oclusiones venosas retinianas .....                      | 523        |
| Glaucoma por cierre angular primario .....                      | 374        | Oclusiones arteriales retinianas .....                   | 534        |
| Clasificación del glaucoma secundario .....                     | 382        | Síndrome isquémico ocular .....                          | 541        |
| Síndrome pseudoexfoliativo y glaucoma .....                     | 382        | Oftalmopatía hipertensiva .....                          | 541        |
| Síndrome de dispersión pigmentaria y glaucoma pigmentario ..... | 385        | Maculopatía media paracentral aguda (PAMM) .....         | 544        |
| Glaucoma neovascular .....                                      | 387        | Retinopatía por drepanocitosis .....                     | 544        |
| Glaucoma inflamatorio .....                                     | 390        | Retinopatía por talasemia .....                          | 546        |
| Glaucoma facogénico .....                                       | 393        | Retinopatía de la prematuridad .....                     | 546        |
| Glaucoma traumático .....                                       | 395        | Macroaneurisma arterial retiniano .....                  | 550        |
| «Glaucoma» de células fantasma .....                            | 397        | Telangiectasias retinianas primarias .....               | 554        |
| Síndrome endotelial iridocorneal .....                          | 397        | Enfermedad de Eales .....                                | 556        |
| Glaucoma asociado a tumores intraoculares .....                 | 399        | Retinopatía por radiación .....                          | 557        |
| Glaucoma secundario a invasión epitelial .....                  | 399        | Retinopatía de Purtscher .....                           | 559        |
| Iridosquiasis .....                                             | 400        | Retinopatía por Valsalva .....                           | 559        |
| Glaucoma congénito primario .....                               | 401        | Lipemia retiniana .....                                  | 559        |
| Disgenesia iridocorneal .....                                   | 403        | Retinopatía en enfermedades hematológicas .....          | 560        |
| Glaucoma en las facomatosis .....                               | 406        | <b>14 Maculopatías adquiridas .....</b>                  | <b>565</b> |
| Tratamiento médico del glaucoma .....                           | 408        | Introducción .....                                       | 566        |
| Tratamiento del glaucoma con láser .....                        | 412        | Evaluación clínica de las maculopatías .....             | 567        |
| Trabeculectomía .....                                           | 416        | Pruebas complementarias en las maculopatías .....        | 568        |
| Cirugía no penetrante del glaucoma .....                        | 424        | Degeneración macular asociada a la edad .....            | 582        |
| Cirugía mínimamente invasiva del glaucoma (MIGS) .....          | 424        | Espectro de las enfermedades paquicoroideas .....        | 600        |
| Dispositivos de drenaje .....                                   | 425        | Coriorretinopatía hemorrágica exudativa periférica ..... | 606        |
| <b>12 Uveítis .....</b>                                         | <b>429</b> | Neovascularización macular idiopática .....              | 606        |
| Clasificación .....                                             | 430        | Telangiectasias maculares idiopáticas .....              | 606        |
| Características clínicas .....                                  | 430        | Edema macular cistoide .....                             | 609        |
|                                                                 |            | Edema macular microquístico .....                        | 610        |
|                                                                 |            | Trastornos de la interfase vitreomacular .....           | 610        |

|                                                          |     |                                                     |     |
|----------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------|-----|
| Miopía degenerativa .....                                | 616 | Pupilas .....                                       | 790 |
| Estrías angioides .....                                  | 618 | Quiasma .....                                       | 797 |
| Pliegues coroideos .....                                 | 619 | Vías retroquiasmáticas .....                        | 803 |
| Maculopatía hipotónica .....                             | 621 | Disfunción visual cerebral (DVC) .....              | 806 |
| Retinopatía solar .....                                  | 621 | Nervios oculomotores .....                          | 807 |
| Maculopatía en torpedo .....                             | 622 | Trastornos supranucleares de los movimientos        |     |
| Excavación corioidea focal .....                         | 622 | oculares .....                                      | 820 |
| Mácula en cúpula .....                                   | 622 | Nistagmo .....                                      | 824 |
| Ayudas para baja visión .....                            | 623 | Miopatías oculares .....                            | 829 |
| Síndrome de Charles Bonnet (SCB) .....                   | 624 | Síndrome de Miller Fisher .....                     | 833 |
| <b>15 Degeneraciones retinianas hereditarias.... 627</b> |     | Neurofibromatosis .....                             | 833 |
| Introducción .....                                       | 628 | Cefalea .....                                       | 835 |
| Pruebas complementarias .....                            | 629 | Neuralgias .....                                    | 838 |
| Distrofias de fotorreceptores generalizadas .....        | 631 | Espasmo facial .....                                | 839 |
| Distrofias maculares .....                               | 646 | Trastornos del ritmo circadiano .....               | 840 |
| Distrofias coroideas generalizadas .....                 | 652 | Neurooftalmología de los viajes espaciales .....    | 841 |
| Vitreorretinopatías hereditarias .....                   | 655 | <b>20 Tumores oculares ..... 843</b>                |     |
| Albinismo .....                                          | 662 | Tumores epibulbares benignos .....                  | 844 |
| Mancha rojo cereza macular .....                         | 664 | Tumores epibulbares malignos y premalignos .....    | 847 |
| <b>16 Desprendimiento de retina ..... 665</b>            |     | Tumores de iris .....                               | 854 |
| Introducción .....                                       | 666 | Quistes del iris .....                              | 859 |
| Lesiones periféricas que predisponen                     |     | Tumores del cuerpo ciliar .....                     | 859 |
| al desprendimiento de retina .....                       | 670 | Tumores coroideos .....                             | 863 |
| Desprendimiento vítreo posterior .....                   | 673 | Tumores de la retina neurosensorial .....           | 876 |
| Roturas retinianas .....                                 | 676 | Tumores vasculares retinianos .....                 | 884 |
| Desprendimiento de retina regmatógeno .....              | 680 | Linfoma intraocular primario .....                  | 888 |
| Desprendimiento de retina traccional .....               | 690 | Tumores del epitelio pigmentario de la retina ..... | 891 |
| Desprendimiento de retina exudativo .....                | 692 | Síndromes paraneoplásicos .....                     | 895 |
| Vitrectomía por <i>pars plana</i> .....                  | 693 | <b>21 Efectos secundarios oftalmológicos</b>        |     |
| <b>17 Opacidades vítreas ..... 701</b>                   |     | <b>de medicamentos sistémicos ..... 897</b>         |     |
| <b>18 Estrabismo..... 707</b>                            |     | Párpados .....                                      | 898 |
| Introducción .....                                       | 708 | Córnea .....                                        | 898 |
| Ambliopía .....                                          | 718 | Derrame ciliar .....                                | 899 |
| Evaluación clínica .....                                 | 719 | Cristalino .....                                    | 899 |
| Seudoestrabismo .....                                    | 736 | Uveítis .....                                       | 900 |
| Heteroforia .....                                        | 737 | Retina .....                                        | 901 |
| Anomalías de las vergencias .....                        | 737 | Nervio óptico .....                                 | 904 |
| Esotropía .....                                          | 738 | Corteza visual .....                                | 906 |
| Exotropía .....                                          | 744 | <b>22 Traumatismos ..... 907</b>                    |     |
| Déficit de elevación monocular .....                     | 747 | Traumatismos palpebrales .....                      | 908 |
| Síndrome de Brown .....                                  | 747 | Traumatismos orbitarios .....                       | 910 |
| Patrones alfabéticos .....                               | 748 | Traumatismos del globo ocular .....                 | 913 |
| Cirugía .....                                            | 750 | Causticaciones .....                                | 929 |
| Complicaciones de la cirugía del estrabismo .....        | 754 | Quemaduras .....                                    | 931 |
| Quimiodesnervación con toxina botulínica .....           | 754 | Índice alfabético .....                             | 933 |
| <b>19 Neurooftalmología..... 757</b>                     |     |                                                     |     |
| Neurorradiología .....                                   | 758 |                                                     |     |
| Nervio óptico .....                                      | 763 |                                                     |     |

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

# Prólogo

Igual que en ediciones anteriores de este libro de texto clásico, el objetivo buscado para la décima edición de *Kanski. Oftalmología clínica* es ofrecer una base útil y completa para el ejercicio de la oftalmología y la optometría en general. El libro está repleto de información detallada sobre la mayoría de las enfermedades oftalmológicas e incluye cientos de hermosas imágenes e ilustraciones. Se ha incluido suficiente información práctica para que los residentes puedan tratar enfermedades oftalmológicas habituales en la clínica y suficientes detalles sobre las enfermedades poco frecuentes para que puedan preparar sus exámenes sin recurrir a consultas en Internet.

Ha supuesto un gran esfuerzo cubrir todo el campo de la oftalmología para un público amplio sin depender de subespecialistas para preparar cada capítulo. Para ello, se ha mantenido el enfoque único de Jack Kanski de presentar los conocimientos clínicos básicos de una forma sistemática y sucinta. Cada capítulo se ha actualizado considerablemente y se han incluido los últimos métodos diagnósticos y terapéuticos basados en la evidencia, incluidos los provenientes de los campos de la genética y las técnicas de imagen. Se han añadido abundantes ilustraciones nuevas y se han incorporado mejores ejemplos de diversos trastornos. Existe una mejorada versión en línea del libro para un acceso rápido a la información (contenido en inglés).

He tenido la gran suerte de contar con la ayuda de colegas antiguos y actuales, a quienes deseo expresar mi agradecimiento. Brad Bowling ha influido notablemente en las ediciones anteriores, y su precisión y su meticulosa atención al detalle han sido de gran ayuda. El profesor Tony Murray proporcionó un asesoramiento inestimable para elaborar el capítulo de estrabismo y facilitó imágenes de patologías que no se

encuentran fácilmente en los países de ingresos más altos. El profesor Peter Charbel Issa contribuyó a la actualización del capítulo sobre enfermedades oculares hereditarias; la Dra. Christine Kiire, a la del apartado dedicado a la retinopatía diabética; el Dr. Richard Corkin, a la del apartado dedicado a la cirugía refractiva, y el profesor Gordon Dutton, a la del apartado sobre disfunción visual cerebral. He recibido numerosas imágenes excelentes de Aude Ambresin (retina médica), Trevor Carmichael (córnea), Bertil Damato (oncología ocular), Darius Hildebrand y Manoj Parulekar (pediatría), Jonathan Norris y Elizabeth Insull (oculoplástica), Geoff Rose y Andy Pearson (órbita/oculoplástica), Martin Leyland (cirugía corneal) y Pieter Pretorius (neuro-radiología). He conservado muchas de las excelentes fotografías que Chris Barry, Simon Cheng, Mitch Ménage, Stephen Tuft y Pablo Gili proporcionaron para ediciones anteriores. Las hermosas ilustraciones de Terry Tarrant, que han sido un rasgo característico del libro en el pasado, se han mantenido en esta edición. Varios colegas del Reino Unido y de otras partes del mundo han proporcionado generosamente imágenes de enfermedades raras, y su contribución se ha reconocido junto a las figuras correspondientes. Quiero dar las gracias al equipo de Elsevier por su meticulosa ayuda durante la producción del libro, especialmente a Kayla Wolfe, Joanie Milnes, Elaine Leek y Julie Taylor.

Una vez más he tenido la suerte de trabajar con Jon Brett, fotógrafo y artista de talla mundial cuya creatividad y genialidad están presentes en muchas de las imágenes incluidas en esta edición. Le estoy muy agradecido por su diligencia, su habilidad y su apoyo.

*John F. Salmon*



# Dedicatoria

Este libro está dedicado a mis nietos,  
Jack y Sam Spath, y Ronan Salmon

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

Abreviaciones

|               |                                                                |          |                                                                              |
|---------------|----------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------|
| ACG           | arteritis de células gigantes                                  | DDG      | dispositivo de drenaje para glaucoma                                         |
| AD            | autosómico dominante                                           | DEHC     | distrofia endotelial hereditaria congénita                                   |
| AF            | autofluorescencia                                              | DEP      | desprendimiento del epitelio pigmentario                                     |
| AFF           | autofluorescencia del fondo del ojo                            | DEP      | desviación estándar del patrón                                               |
| AG            | atrofia geográfica                                             | DMAE     | degeneración macular asociada a la edad                                      |
| AGF           | angiografía fluoresceínica                                     | DMEK     | queratoplastia endotelial de membrana de Descemet                            |
| AGIS          | Advanced Glaucoma Treatment Study                              | DPA      | defecto pupilar aferente                                                     |
| AIAMC         | síndrome de aumento idiopático agudo de la mancha ciega        | DPAR     | defecto pupilar aferente relativo                                            |
| AIJ           | artritis idiopática juvenil                                    | DR       | desprendimiento de retina                                                    |
| AINE          | antiinflamatorio no esteroideo                                 | DRCR.net | Diabetic Retinopathy Clinical Research Network                               |
| AIT           | accidente isquémico transitorio                                | DRR      | desprendimiento de retina regmatógeno                                        |
| AL            | anestésico local                                               | DRS      | Diabetic Retinopathy Study                                                   |
| AMEC          | agujero macular de espesor completo                            | DRT      | desprendimiento de retina traccional                                         |
| AMIR          | anomalía microvascular intrarretiniana                         | DSAEK    | queratoplastia endotelial automatizada con pelado de la membrana de Descemet |
| ANA           | anticuerpos antinucleares                                      | DVC      | disfunción visual cerebral                                                   |
| ANCA          | anticuerpos anticitoplasma del neutrófilo                      | DVD      | desviación vertical disociada                                                |
| A-OCT         | angiografía por tomografía de coherencia óptica                | DVP      | desprendimiento vítreo posterior                                             |
| AR            | autosómico recesivo                                            | E/P      | cociente excavación/papila                                                   |
| AREDS         | Age-Related Eye Disease Study                                  | ECA      | enzima convertidora de la angiotensina                                       |
| AV            | agudeza visual                                                 | ECAS     | enzima convertidora de la angiotensina en suero                              |
| AVI           | angiografía con verde de indocianina                           | ECC      | espesor corneal central                                                      |
| AVM           | adherencia (o adhesión) vitreomacular                          | ECG      | electrocardiograma                                                           |
| BMU           | biomicroscopía por ultrasonidos                                | EDCC     | enfermedades por desnervación craneal congénita                              |
| BUT           | tiempo de rotura lagrimal (break up time)                      | EDTA     | ácido etilendiaminotetraacético                                              |
| CA            | cámara anterior                                                | EEP      | erosiones epiteliales puntiformes                                            |
| CAP           | cierre angular primario                                        | EGFR     | receptor del factor de crecimiento epidérmico                                |
| CBC           | carcinoma basocelular                                          | EIC      | (síndrome) endotelial iridocorneal                                           |
| CD            | cuenta (o contar) dedos                                        | ELAE     | esotropía de lejos asociada a la edad                                        |
| CDCR          | canaliculodacriocistorrinostomía                               | EM       | esclerosis múltiple                                                          |
| CE            | carcinoma epidermoide                                          | EMC      | edema macular cistoide                                                       |
| CEIO          | cuerpo extraño intraocular                                     | EMCS     | edema macular clínicamente significativo                                     |
| CFNR          | capa de fibras nerviosas de la retina                          | EMD      | edema macular diabético                                                      |
| CHEP          | coriorretinopatía hemorrágica exudativa periférica             | EMGT     | Early Manifest Glaucoma Trial                                                |
| CIP           | coroidopatía interna punteada                                  | EOG      | electrooculografía/electrooculograma                                         |
| CIS           | coroiditis idiopática solitaria                                | EPPMPA   | epiteliopatía pigmentaria placóide multifocal posterior aguda                |
| CIT           | contacto iridotrabecular                                       | EPR      | epitelio pigmentario de la retina                                            |
| CMF           | coroiditis multifocal                                          | EPRA     | epitelitis pigmentaria retiniana aguda                                       |
| CMP           | coroiditis multifocal y panuveítis                             | ERG      | electrorretinografía/electrorretinograma                                     |
| Cociente CA/A | cociente convergencia acomodativa/acomodación                  | ESC      | escotoma de supresión central                                                |
| COX-2         | ciclooxigenasa 2                                               | ETDRS    | Early Treatment Diabetic Retinopathy Study                                   |
| CP            | cámara posterior                                               | ETROP    | Early Treatment of Retinopathy of Prematurity                                |
| CPG           | conjuntivitis papilar gigante                                  | EU       | ecografía                                                                    |
| CPI           | coriorretinitis placóide incesante                             | FFM      | <i>fundus flavimaculatus</i>                                                 |
| CRP           | proteína C-reactiva                                            | FLM      | fascículo longitudinal medial                                                |
| CSC/CRSC      | coriorretinopatía serosa central                               | FPR      | fotocoagulación panretiniana                                                 |
| CXL           | entrecruzamiento ( <i>cross-linking</i> ) del colágeno corneal | FRD      | fotocoagulación retiniana dirigida                                           |
| DABI          | despigmentación aguda bilateral del iris                       | FRPP     | formación reticular protuberancial paramediana                               |
| DALK          | queratoplastia lamelar anterior profunda                       | FS       | fluctuación a corto plazo                                                    |
| DCCT          | Diabetes Control and Complication Trial                        | 5-FU     | 5-fluorouracilo                                                              |
| DCPP          | distrofia corneal polimorfa posterior                          | GCAP     | glaucoma por cierre angular primario                                         |
| DCR           | dacriocistorrinostomía                                         | GNT      | glaucoma normotensional                                                      |

## X Abreviaciones

|              |                                                                |              |                                                     |
|--------------|----------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------|
| <b>GNV</b>   | glaucoma neovascular                                           | <b>NVC</b>   | neovascularización coroidea                         |
| <b>GPA</b>   | <i>guided progression analysis</i>                             | <b>NVE</b>   | neovascularización extrapapilar                     |
| <b>GPAA</b>  | glaucoma primario de ángulo abierto                            | <b>NVI</b>   | neovascularización iridiana                         |
| <b>G-TOP</b> | estrategia de perimetría orientada a la propensión al glaucoma | <b>NVM</b>   | neovascularización macular                          |
| <b>HC</b>    | hemograma completo                                             | <b>NVP</b>   | neovascularización papilar                          |
| <b>HCEPR</b> | hipertrofia congénita del epitelio pigmentario de la retina    | <b>OACR</b>  | oclusión de la arteria central de la retina         |
| <b>HFA</b>   | analizador de campo Humphrey                                   | <b>OAR</b>   | oclusión arterial retiniana                         |
| <b>HP</b>    | estenopeico                                                    | <b>OBI</b>   | oftalmoscopia binocular indirecta                   |
| <b>HRT</b>   | tomografía retiniana de Heidelberg                             | <b>OCP</b>   | opacificación capsular posterior                    |
| <b>HTO</b>   | hipertensión ocular                                            | <b>OCT</b>   | tomografía de coherencia óptica                     |
| <b>HZO</b>   | herpes zóster oftálmico                                        | <b>OEPC</b>  | oftalmoplejia externa progresiva crónica            |
| <b>IA</b>    | insuficiencia de acomodación                                   | <b>OHTS</b>  | Ocular Hypertension Treatment Study                 |
| <b>IAC</b>   | inhibidor de la anhidrasa carbónica                            | <b>OII</b>   | orbitopatía inflamatoria idiopática                 |
| <b>IC</b>    | insuficiencia de convergencia                                  | <b>OIN</b>   | oftalmoplejia internuclear                          |
| <b>ICML</b>  | insuficiencia de células madre límbicas                        | <b>ORAR</b>  | oclusión de rama arterial retiniana                 |
| <b>ICROP</b> | International Classification of Retinopathy of Prematurity     | <b>ORVR</b>  | oclusión de rama venosa retiniana                   |
| <b>ICV</b>   | índice de campo visual                                         | <b>OVCR</b>  | oclusión de la vena central de la retina            |
| <b>IFIS</b>  | síndrome de iris flácido intraoperatorio                       | <b>OVD</b>   | viscoelásticos                                      |
| <b>Ig</b>    | inmunoglobulina                                                | <b>OVR</b>   | oclusión venosa retiniana                           |
| <b>INR</b>   | índice internacional normalizado                               | <b>PA</b>    | presión arterial                                    |
| <b>IVTS</b>  | International Vitreomacular Traction Study                     | <b>PAE</b>   | perimetría automatizada estándar                    |
| <b>LASEK</b> | queratomileusis epitelial con láser                            | <b>PAF</b>   | poliposis adenomatosa familiar                      |
| <b>LASIK</b> | queratomileusis <i>in situ</i> con láser                       | <b>PALOC</b> | perimetría automatizada de longitud de onda corta   |
| <b>LAXT</b>  | longitud axial total                                           | <b>PAN</b>   | panarteritis nudosa                                 |
| <b>LIO</b>   | lente intraocular                                              | <b>PCA</b>   | posición cefálica anormal                           |
| <b>LIOP</b>  | linfoma intraocular primario                                   | <b>PCC</b>   | posición compensadora de la cabeza                  |
| <b>LSR</b>   | líquido subretiniano                                           | <b>PCR</b>   | reacción en cadena de la polimerasa                 |
| <b>LVRP</b>  | linfoma vitreoretiniano primario                               | <b>PDF</b>   | prueba de duplicación de frecuencia                 |
| <b>LX</b>    | ligado al cromosoma X                                          | <b>PEV</b>   | potenciales evocados visuales                       |
| <b>MALT</b>  | tejido linfoide asociado a las mucosas                         | <b>PHG</b>   | prueba de hemiscampo de glaucoma                    |
| <b>MAP</b>   | melanosis adquirida primaria                                   | <b>PIO</b>   | presión intraocular                                 |
| <b>MAVC</b>  | mejor agudeza visual corregida                                 | <b>PMMA</b>  | polimetilmetacrilato                                |
| <b>MER</b>   | membrana epirretiniana                                         | <b>PP</b>    | <i>pars planitis</i>                                |
| <b>MHP</b>   | membrana hialoidea posterior                                   | <b>PPDPP</b> | prueba de provocación en decúbito prono en penumbra |
| <b>MIA</b>   | maculopatía idiopática aguda (unilateral)                      | <b>PQ</b>    | precipitado querático                               |
| <b>MIGS</b>  | cirugía mínimamente invasiva del glaucoma                      | <b>PXF</b>   | seudoexfoliación                                    |
| <b>MLI</b>   | membrana limitante interna                                     | <b>QC</b>    | Queratocono                                         |
| <b>MLT</b>   | trabeculoplastia con láser micropulsado                        | <b>QCA</b>   | queratoconjuntivitis atópica                        |
| <b>MM</b>    | movimientos de la mano                                         | <b>QCE</b>   | queratoconjuntivitis epidémica                      |
| <b>MMC</b>   | mitomicina C                                                   | <b>QCS</b>   | queratoconjuntivitis seca                           |
| <b>MNVC</b>  | membrana neovascular coroidea                                  | <b>QCV</b>   | queratoconjuntivitis vernal                         |
| <b>MPP</b>   | maculopatía placode persistente                                | <b>QEP</b>   | queratitis epitelial puntiforme                     |
| <b>MPS</b>   | mucopolisacaridosis                                            | <b>QFR</b>   | queratectomía fotorrefractiva                       |
| <b>MT</b>    | malla trabecular                                               | <b>QI</b>    | queratitis intersticial                             |
| <b>NET</b>   | necrólisis epidérmica tóxica                                   | <b>QLS</b>   | queratoconjuntivitis límbica superior               |
| <b>NF1</b>   | neurofibromatosis de tipo 1                                    | <b>QP</b>    | queratoplastia penetrante                           |
| <b>NF2</b>   | neurofibromatosis de tipo 2                                    | <b>QPS</b>   | queratitis puntiforme superficial                   |
| <b>NIM-C</b> | neoplasia intraepitelial melanocítica conjuntival              | <b>QUP</b>   | queratitis ulcerativa periférica                    |
| <b>NMA</b>   | neurorretinopatía macular aguda                                | <b>RAI</b>   | retinopatías autoinmunitarias                       |
| <b>NOC</b>   | nistagmo optocinético                                          | <b>RD</b>    | retinopatía diabética                               |
| <b>NOIA</b>  | neuropatía óptica isquémica anterior                           | <b>RDNP</b>  | retinopatía diabética no proliferativa              |
| <b>NOIAA</b> | neuropatía óptica isquémica anterior arterítica                | <b>RDP</b>   | retinopatía diabética proliferativa                 |
| <b>NOIP</b>  | neuropatía óptica isquémica posterior                          | <b>RDPP</b>  | retinopatía diabética preproliferativa              |
| <b>NRA</b>   | necrosis retiniana aguda                                       | <b>REOZA</b> | retinopatía externa oculta zonal aguda              |
| <b>NS</b>    | nistagmo latente                                               | <b>REQ</b>   | retinosquiasis                                      |
| <b>NSQ</b>   | núcleo supraquiasmático                                        | <b>REZA</b>  | retinopatía externa zonal aguda                     |
|              |                                                                | <b>RM</b>    | resonancia magnética                                |
|              |                                                                | <b>RNR</b>   | rodete neurorretiniano                              |
|              |                                                                | <b>RNS</b>   | retina neurosensorial                               |

|               |                                                        |              |                                                                           |
|---------------|--------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>ROCK</b>   | rho-cinasa                                             | <b>TCD</b>   | tonometría de contorno dinámico                                           |
| <b>ROP</b>    | retinopatía del prematuro                              | <b>TFD</b>   | terapia fotodinámica                                                      |
| <b>RP</b>     | retinitis pigmentaria                                  | <b>TGF</b>   | factor de crecimiento transformador                                       |
| <b>SAP</b>    | sinequias anteriores periféricas                       | <b>TLA</b>   | trabeculoplastia con láser de argón                                       |
| <b>SCAP</b>   | sospecha de cierre angular primario                    | <b>TMI</b>   | telangiectasia macular idiopática                                         |
| <b>SD-OCT</b> | tomografía de coherencia óptica de dominio espectral   | <b>TSL</b>   | trabeculoplastia selectiva con láser                                      |
| <b>SDP</b>    | síndrome de dispersión pigmentaria                     | <b>TTT</b>   | termoterapia transpupilar                                                 |
| <b>SFU</b>    | síndrome de fibrosis subretiniana progresiva y uveítis | <b>TVM</b>   | tracción vitreomacular                                                    |
| <b>SIDA</b>   | síndrome de inmunodeficiencia adquirida                | <b>UAA</b>   | uveítis anterior aguda                                                    |
| <b>SIO</b>    | síndrome isquémico ocular                              | <b>UI</b>    | uveítis intermedia                                                        |
| <b>SITA</b>   | algoritmo de umbral interactivo sueco                  | <b>VBU</b>   | visión binocular única                                                    |
| <b>SMILE</b>  | extracción lenticular por incisión pequeña             | <b>VCP</b>   | vasculopatía coroidea polipoidea                                          |
| <b>SMPBE</b>  | síndrome de múltiples puntos blancos evanescentes      | <b>VEGF</b>  | factor de crecimiento endotelial vascular                                 |
| <b>SNAVE</b>  | síndrome neuroocular asociado a los viajes espaciales  | <b>VHL</b>   | síndrome de von Hippel-Lindau                                             |
| <b>SNC</b>    | sistema nervioso central                               | <b>VHS-1</b> | virus del herpes simple de tipo 1                                         |
| <b>SOC</b>    | síndrome del ojo caído                                 | <b>VHS-2</b> | virus del herpes simple de tipo 2                                         |
| <b>SP</b>     | sinequias posteriores                                  | <b>VI</b>    | verde de indocianina                                                      |
| <b>SPARCS</b> | prueba de sensibilidad al contraste de Spaeth Richman  | <b>VIH</b>   | virus de la inmunodeficiencia humana                                      |
| <b>SPHO</b>   | síndrome de presunta histoplasmosis ocular             | <b>VKH</b>   | síndrome de Vogt-Koyanagi-Harada                                          |
| <b>SPS</b>    | síndrome de Posner-Schlossman                          | <b>VP</b>    | varianza de la pérdida                                                    |
| <b>SS</b>     | síndrome de Sjögren                                    | <b>VPP</b>   | vitrectomía por pars plana                                                |
| <b>SSJ</b>    | síndrome de Stevens-Johnson                            | <b>VRE</b>   | vasculitis en rama escarchada                                             |
| <b>STIR</b>   | recuperación de inversión T1 corta                     | <b>VRIAN</b> | síndrome de vasculitis retiniana idiopática, aneurismas y neurorretinitis |
| <b>SXE</b>    | seudoxantoma elástico                                  | <b>VRP</b>   | vitreo-retinopatía proliferativa                                          |
| <b>TAG</b>    | tonometría de aplanación de Goldmann                   | <b>VSG</b>   | velocidad de sedimentación globular                                       |
| <b>TARGA</b>  | terapia antirretroviral de gran actividad              | <b>VVZ</b>   | virus de la varicela-zóster                                               |
| <b>TB</b>     | tuberculosis                                           | <b>ZAF</b>   | zona avascular foveal                                                     |
| <b>TC</b>     | tomografía computarizada                               |              |                                                                           |

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

# Cirugía corneal y refractiva

## QUERATOPLASTIA 276

Introducción 276

Queratoplastia penetrante 277

Queratoplastia lamelar  
superficial 281

Queratoplastia lamelar anterior  
profunda 281

Queratoplastia endotelial 282

Injerto de células madre  
del limbo 282

## QUERATOPRÓTESIS 284

## CIRUGÍA REFRACTIVA 284

Introducción 284

Cirugía refractiva con láser 287

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

## QUERATOPLASTIA

### Introducción

El trasplante (injerto) corneal consiste en la sustitución de tejido corneal enfermo del huésped por córnea sana de un donante. El injerto corneal (queratoplastia) puede ser de espesor parcial (lamelar anterior o posterior) o de espesor completo (penetrante).

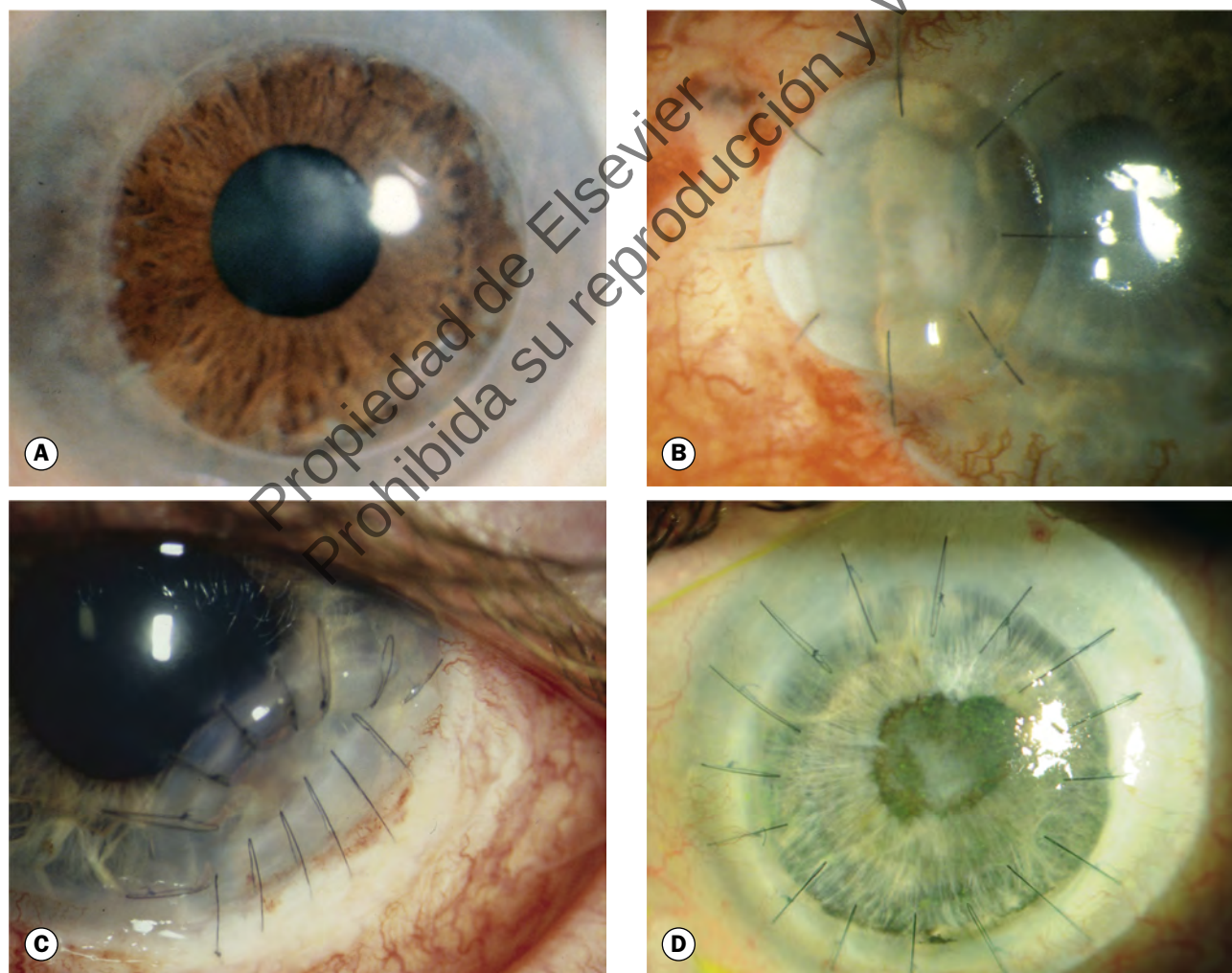
### Indicaciones generales

- La **queratoplastia óptica** se lleva a cabo para mejorar la visión. Las indicaciones más importantes son el queratocono, las cicatrices, las distrofias corneales (fig. 8.1A), la queratopatía bullosa pseudo-fáquica y las degeneraciones corneales.
- El injerto **tectónico** puede realizarse para restaurar o mantener la integridad corneal en ojos con graves lesiones estructurales, como adelgazamiento con descemetocele (fig. 8.1B) y úlceras corneales perforadas (fig. 8.1C).

- El trasplante de córnea **terapéutico** facilita la eliminación del tejido corneal infectado en ojos que no responden al tratamiento antimicrobiano (fig. 8.1D).
- Los trasplantes **estéticos** pueden mejorar el aspecto de un ojo enfermo, pero se trata de una indicación rara.

### Tejido del donante

El tejido del donante debe obtenerse en las 12-24 h siguientes a la muerte. Hay que intentar que las edades del donante y el receptor sean similares. Las córneas de niños pequeños (de 3 años o menos) solo se usan muy ocasionalmente, incluso para trasplantes pediátricos, ya que se asocian a problemas quirúrgicos, refractivos y de rechazo. La mayoría de las córneas se conservan antes del trasplante en «bancos de ojos» coordinados, donde antes de distribuirlas se someten a evaluaciones exhaustivas que incluyen una revisión de los antecedentes médicos y análisis de sangre del donante para descartar contraindicaciones, así como un examen microscópico del tejido con recuento de células endoteliales. Las córneas se conservan a baja temperatura (hasta 7-10 días)



**Fig. 8.1** (A) Queratoplastia penetrante óptica por distrofia corneal macular; (B) injerto lamelar tectónico en parche por descemetocele; (C) injerto lamelar en parche para una úlcera corneal perforada; (D) queratoplastia penetrante en queratitis por *Pseudomonas*; se observan una catarata densa y sinequias posteriores. (Por cortesía de S Tuft – fig. B.)

o en medios de cultivo de órganos (4 semanas) hasta que se necesiten; se comprueba que no hay contaminación infecciosa mediante cultivos. A continuación se exponen las contraindicaciones a la donación de tejido ocular, aunque hay variaciones según los países y la lista no es exhaustiva:

- Muerte por causa desconocida.
- Ciertas infecciones sistémicas, como virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), hepatitis víricas, sífilis, rubéola congénita, tuberculosis, septicemia y paludismo activo.
- Antecedentes de conductas de alto riesgo para VIH y hepatitis, como relaciones sexuales con personas seropositivas para VIH, relaciones homosexuales masculinas, drogadicción por vía intravenosa y prostitución.
- En los últimos 12 meses: relaciones sexuales con personas con conductas de alto riesgo, que han recibido concentrados de factores de coagulación; tatuajes, acupuntura o *piercings* en la oreja o el cuerpo.
- Enfermedades infecciosas o posiblemente infecciosas del sistema nervioso central, como enfermedad de Creutzfeldt-Jakob, panencefalitis esclerosante sistémica, leucoencefalopatía multifocal progresiva, encefalitis, enfermedad de Alzheimer y otras demencias, enfermedad de Parkinson, esclerosis múltiple y enfermedad de la motoneurona.
- Receptores de trasplantes de órganos.
- Receptores de hormona de crecimiento procedente de hipófisis humana.
- Cirugía cerebral o vertebral antes de 1992.
- La mayoría de los cánceres hematológicos.
- Enfermedades oculares, como inflamaciones y aquellas que pueden poner en peligro el resultado del injerto, algunos tumores oculares malignos (p. ej., retinoblastoma) y cirugía refractiva corneal.

### Factores pronósticos del receptor

Los siguientes factores del receptor pueden afectar al pronóstico del injerto corneal, por lo que, si es posible, deben corregirse antes de la cirugía. En general, los casos más favorables son el queratocono, la cicatrización localizada y las distrofias.



**Fig. 8.2** Retroiluminación de una córnea densamente vascularizada debido a una queratitis por herpes simple recidivante. (Por cortesía de C Barry.)

- Vascularización estromal grave (fig. 8.2), anestesia corneal, adelgazamiento extremo en la futura unión huésped-injerto e inflamación corneal activa.
- Anomalías de los párpados, como blefaritis, ectropión, entropión y triquiasis. Estos trastornos deben solucionarse antes de la cirugía.
- Formas recurrentes o progresivas de inflamación conjuntival, como conjuntivitis atópica y penfigoide ocular cicatricial.
- Disfunción de la película lagrimal.
- Sinequias anteriores.
- Glaucoma mal controlado.
- Uveítis.

### Queratoplastia penetrante

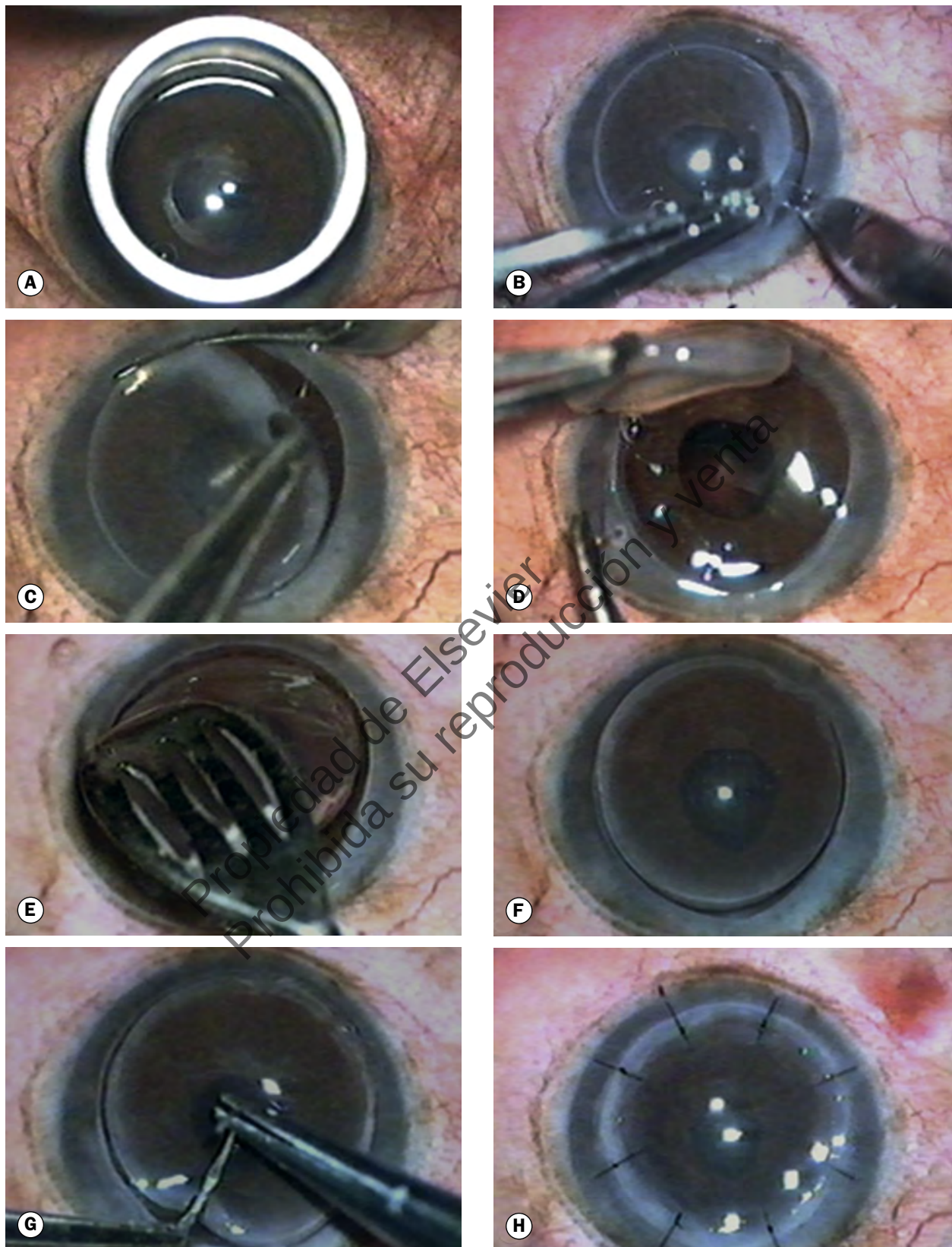
Cada vez se practican más injertos lamelares de córnea, pero la queratoplastia de espesor total sigue siendo una operación frecuente, indicada para enfermedades que afectan a todas las capas corneales (fig. 8.3).

Los puntos clave para esta cirugía son:

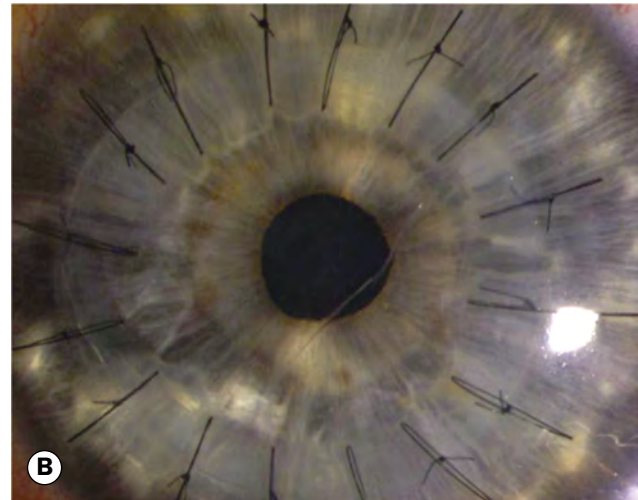
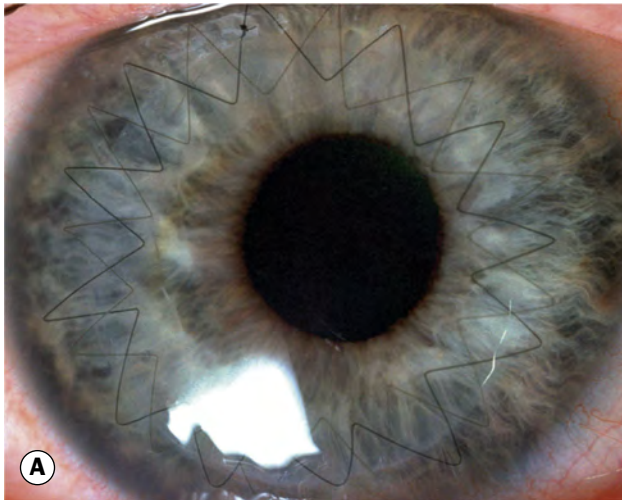
- El **tamaño habitual del injerto** es 7,5 mm. Tamaños menores pueden deparar un gran astigmatismo, mientras que los diámetros mayores se asocian con mayor frecuencia a la formación de sinequias anteriores periféricas y elevación de la presión intraocular (PIO).
- El **botón donante** suele ser alrededor de 0,25 mm mayor que el diámetro del lecho receptor.
- La **preparación de la córnea del donante** siempre debe preceder a la escisión del tejido del huésped, ya que, si hay problemas en la primera, no se podrá completar la cirugía.
- **Trepanación.** Es frecuente la trepanación tanto manual con guía mecánica como automatizada (incluida la trepanación con láser).
- **Suturas.** El injerto puede fijarse con sutura continua (fig. 8.4A), puntos sueltos (fig. 8.4B) o una combinación de ambas técnicas.

### Tratamiento postoperatorio

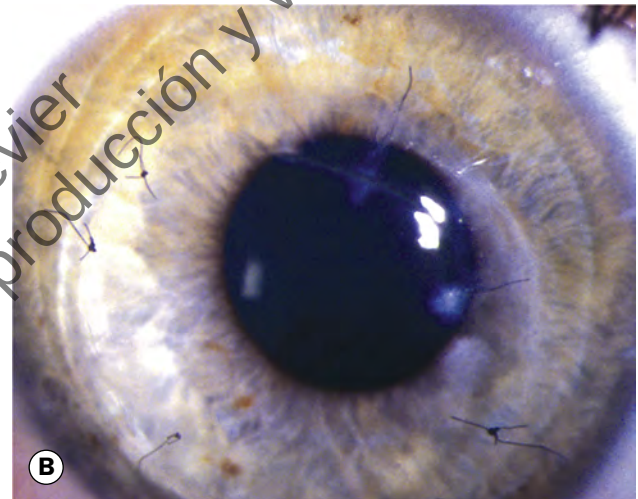
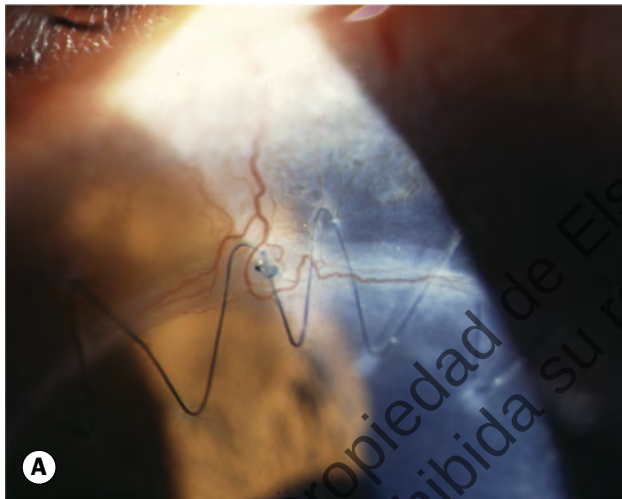
- Los **corticoides tópicos** (p. ej., acetato de prednisolona al 1% o fosfato de dexametasona al 0,1%) se utilizan para disminuir el riesgo de rechazo inmunológico del injerto. Inicialmente suelen administrarse cada 2 h, con reducción gradual según la probabilidad de rechazo y la evolución clínica. Es frecuente mantener los corticoides en dosis bajas a largo plazo, como una vez al día durante 1 año o más.
- **Otros inmunosupresores**, como la azatioprina oral y la ciclosporina tópica y sistémica, suelen reservarse para pacientes de alto riesgo.
- **Cicloplejia** (p. ej., homatropina al 2% cada 12 h) típicamente durante 1-2 semanas.
- Puede usarse **aciclovir oral** en el contexto de una queratitis previa por herpes simple para disminuir el riesgo de recurrencia.
- **Control de la PIO.** La tonometría por aplanamiento es relativamente poco fiable, por lo que durante el periodo postoperatorio precoz suele recurrirse a otros métodos de tonometría.
- **Control de la función endotelial.** Esto puede hacerse de forma indirecta y rápida midiendo el grosor corneal central con un paquímetro.
- La **retirada de suturas** se lleva a cabo cuando la unión injerto-huésped ha cicatrizado, normalmente al cabo de 12-18 meses, aunque en pacientes ancianos puede tardar mucho más. Los puntos sueltos rotos o aflojados deben extraerse en cuanto se identifiquen, ya que así se reduce el riesgo de rechazo del trasplante.



**Fig. 8.3** Técnica de la queratoplastia penetrante. (A) Trepanación de espesor parcial; (B) incisión hasta la cámara anterior; (C) y (D) se completa la resección; (E) y (F) el botón donante se coloca sobre un lecho de viscoelástico; (G) punto suelto inicial; (H) ocho puntos sueltos. (Por cortesía de R Fogla.)



**Fig. 8.4** Suturas de queratoplastia penetrante. (A) Sutura continua; (B) puntos sueltos. (Por cortesía de C Barry.)



**Fig. 8.5** (A) Cabo de la sutura expuesto con crecimiento vascular; (B) puntos seccionados en el estroma.

**QUID** En un paciente con un trasplante corneal deben retirarse las suturas rotas o aflojadas, ya que esto reduce el riesgo de vascularización localizada y rechazo del injerto.

### Complicaciones postoperatorias

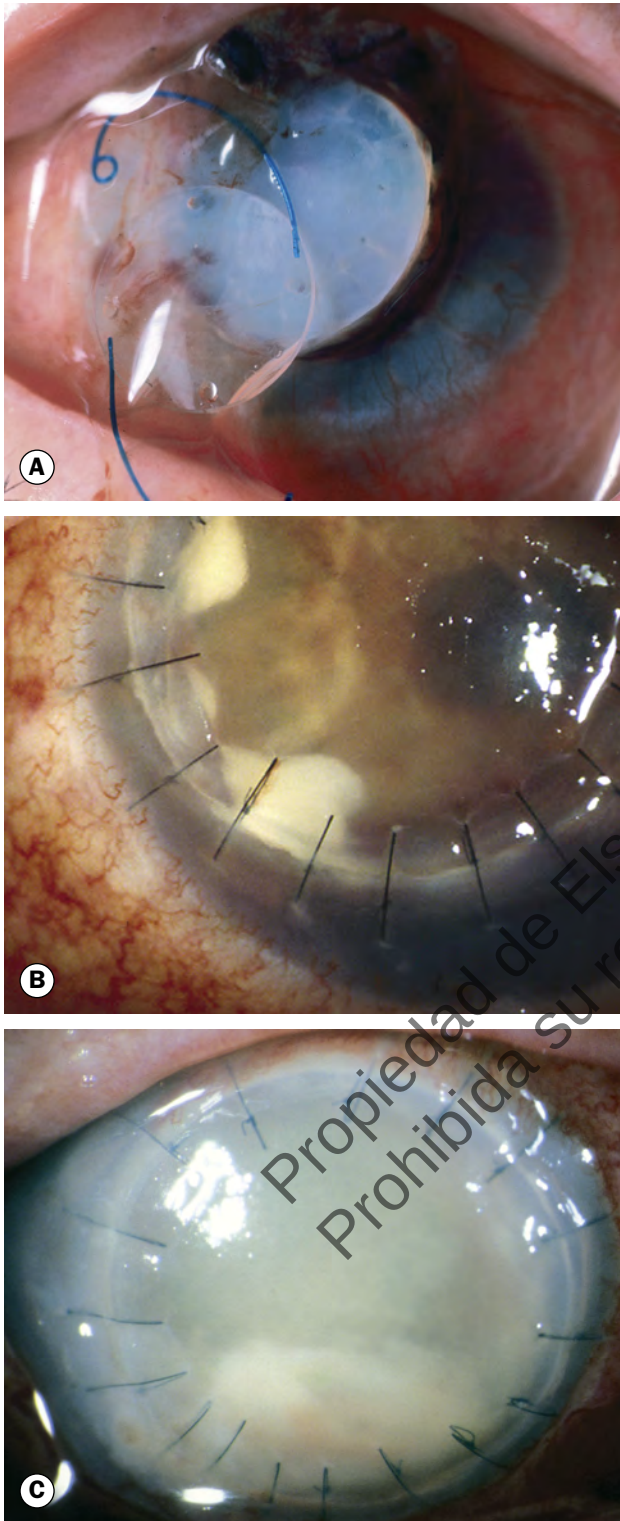
- **Tempranas.** Defectos epiteliales persistentes, suturas flojas o expuestas (figs. 8.5A y B) (riesgo de infección, reacción estéril intensa, hipertrofia papilar), fugas por la herida (a veces con atalamia o prolapso de iris), uveítis, elevación de la PIO, rotura traumática del injerto (fig. 8.6A), edema macular cistoide, queratitis microbiana (fig. 8.6B), endoftalmitis (fig. 8.6C) y rechazo (v. más adelante). Una complicación rara es la pupila en midriasis arreactiva (síndrome de Urrets-Zavalía).

- **Tardías.** Astigmatismo, recurrencia de la enfermedad subyacente, dehiscencia tardía de la herida, formación de membrana retrocorneal, glaucoma, rechazo (v. más adelante) y fracaso del injerto sin rechazo.

### Rechazo del injerto corneal

Puede producirse el rechazo inmunológico de cualquier capa de la córnea, bien de capas aisladas (endotelial, estromal y epitelial) o, más habitualmente, de una combinación de ellas. También puede haber un fracaso primario del injerto en ausencia de rechazo, aunque el rechazo es un factor contribuyente habitual.

**QUID** El riesgo de rechazo de un trasplante corneal aumenta significativamente por la presencia de vascularización del estroma del huésped.

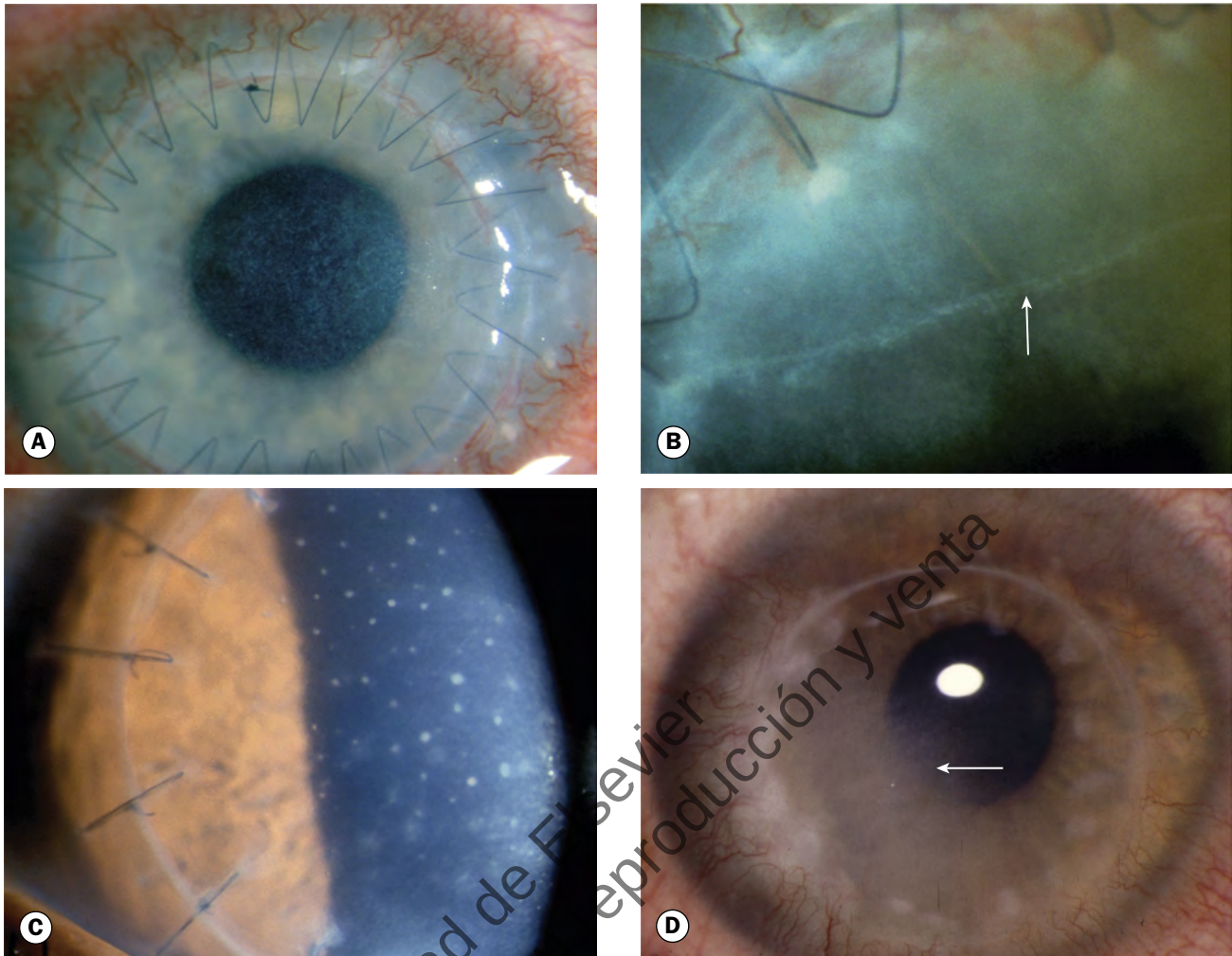


**Fig. 8.6** Complicaciones postoperatorias. **(A)** Rotura traumática del injerto y expulsión de lente intraocular; **(B)** queratitis microbiana; **(C)** endoftalmitis. (*R Bates – fig. A; S Tuft – fig. C.*)

- **Patogenia.** El injerto corneal tiene privilegios inmunológicos por la ausencia de vasos sanguíneos y linfáticos, así como por la presencia de relativamente pocas células presentadoras de antígenos; la inflamación y la neovascularización contribuyen a la pérdida de

estos privilegios. Los factores más importantes que predisponen al rechazo son los injertos excéntricos o grandes (más de 8 mm de diámetro), la infección (sobre todo herpética), el glaucoma y la queratoplastia previa. Si el huésped se sensibiliza frente a los antígenos de histocompatibilidad presentes en la córnea del donante, puede aparecer rechazo. La compatibilidad de los antígenos leucocitarios humanos (HLA) entre donante y receptor tiene un pequeño efecto beneficioso sobre la supervivencia del injerto. La incompatibilidad de género ha surgido recientemente como un factor de riesgo importante para el rechazo y el fracaso del trasplante. Mientras que la córnea de una donante femenina puede usarse en receptores masculinos o femeninos, la córnea de un donante masculino no debe asignarse a receptores femeninos.

- **Síntomas.** Son típicos la visión borrosa, el enrojecimiento, la fotofobia y el dolor, aunque muchos casos son asintomáticos hasta que ya se ha establecido el rechazo. El momento de su aparición es muy variable, y pueden ocurrir desde pocos días hasta varios años después de la queratoplastia.
- Los **signos** varían según el tipo de injerto.
  - La congestión ciliar asociada a uveítis anterior es una manifestación precoz (fig. 8.7A).
  - El rechazo epitelial puede acompañarse de una línea sobreelevada de epitelio anormal (fig. 8.7B) en un ojo tranquilo o con inflamación leve, que aparece por término medio sobre los 3 meses.
  - El rechazo subepitelial se caracteriza por infiltrados subepiteliales que recuerdan a una infección por adenovirus (manchas de Krachmer; fig. 8.7C) en la córnea donada, con edema y opacificación por infiltración a un nivel más profundo.
  - El rechazo estromal cursa con turbidez más profunda. Puede ser crónico o hiperagudo, este último asociado a rechazo endotelial.
  - El rechazo endotelial se caracteriza por un patrón lineal de precipitados queráticos (línea de Khodadoust; fig. 8.7D) asociado a un área de inflamación en el borde del injerto.
  - El edema estromal indica fracaso endotelial.
- **Tratamiento.** El tratamiento intensivo precoz aumenta mucho la probabilidad de revertir el rechazo. Suele requerirse la pauta más intensa para los rechazos endoteliales, seguidos en orden de gravedad por el estromal, el subepitelial y el epitelial. Es fundamental vigilar la PIO.
  - Los corticoides tópicos sin conservantes cada hora, de día y de noche, son el pilar del tratamiento. La frecuencia se reducirá gradualmente a lo largo de varias semanas. Puede usarse pomada de corticoide al acostarse cuando se vaya reduciendo la pauta. Los pacientes de alto riesgo deben mantenerse con la máxima terapia tópica tolerada (p. ej., acetato de prednisolona al 1% cuatro veces al día) durante un periodo prolongado.
  - Cicloplejia tópica (p. ej., homatropina al 2% o atropina al 1% una o dos veces al día).
  - La ciclosporina tópica al 0,05-2% puede ser útil, pero tarda en hacer efecto.
  - Corticoides sistémicos. Prednisolona oral en dosis de 1 mg/kg al día durante 1-2 semanas con reducción gradual. Si se administra en los primeros 8 días, la metilprednisolona intravenosa en dosis de 500 mg diarios durante 3 días puede ser especialmente eficaz, dado que suprime el rechazo y disminuye el riesgo de futuros episodios.
  - A veces se usa la inyección subconjuntival de corticoides (p. ej., 0,5 ml de dexametasona con 4 mg/ml).
  - Pueden considerarse otros inmunosupresores sistémicos como ciclosporina, tacrolímus o azatioprina.



**Fig. 8.7** Rechazo de aloinjerto. **(A)** Congestión ciliar; **(B)** línea epitelial prominente en el rechazo epitelial (flecha); **(C)** manchas de Krachmer; **(D)** rechazo endotelial con línea de Khodadoust (flecha). Obsérvese la intensa vascularización periférica. (Por cortesía de S Tuft – figs. A, B y C.)

- El **diagnóstico diferencial** incluye el fracaso del injerto (sin inflamación), queratitis infecciosa (incluidas la herpética y la queratitis por hongos), uveítis, reacción estéril a la sutura, aumento de la PIO e invasión epitelial.

**QUID** En un paciente con rechazo agudo del injerto corneal, el tratamiento intensivo temprano mejora en gran medida la probabilidad de revertir el episodio de rechazo.

### Queratoplastia lamelar superficial

Consiste en una resección de espesor parcial del epitelio y el estroma corneal, dejando el endotelio y parte del estroma profundo como lecho donde asentar una córnea donada del espesor parcial adecuado. El área del injerto depende de la extensión del proceso patológico que se vaya a tratar.

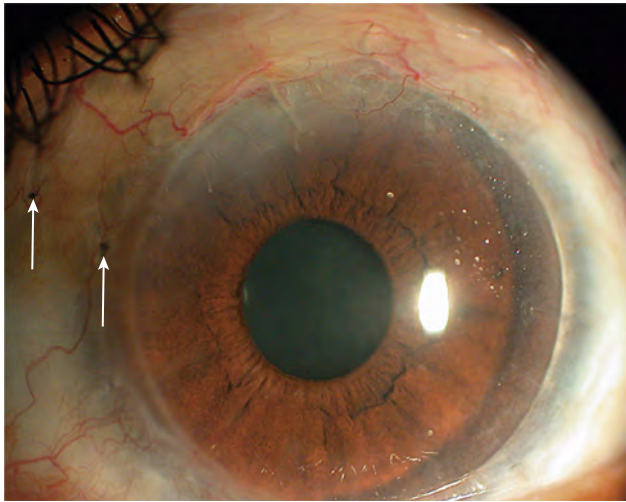
- **Indicaciones:**
  - Opacificación del tercio superficial del estroma corneal que no se deba a una enfermedad con riesgo de recurrencia.

- Adelgazamiento o infiltración corneal periférica como en el pterigión recidivado, la degeneración marginal de Terrien y los dermoides u otros tumores límbicos.
- Adelgazamiento localizado o formación de descemetocel (v. fig. 8.1B).

### Queratoplastia lamelar anterior profunda

La queratoplastia lamelar anterior profunda (QLAP) es una técnica en la que se extrae el tejido corneal casi hasta el nivel de la membrana de Descemet. Una ventaja teórica es el menor riesgo de rechazo, ya que no se trasplanta endotelio, la principal diana del rechazo. Su principal dificultad técnica radica en que debe profundizarse la disección corneal tan cerca como sea posible de la membrana de Descemet sin perforarla, ya que, de no ser así, puede verse afectado el resultado visual.

- **Indicaciones:**
  - Enfermedades que afecten al 95% anterior del espesor corneal, con endotelio normal y ausencia de roturas o cicatrices en la membrana de Descemet (p. ej., queratocono sin



**Fig. 8.8** Queratoplastia lamelar anterior profunda por causticación. También se ha realizado un autoinjerto del limbo y la conjuntiva en la parte superior (las flechas señalan el borde del injerto conjuntival).

antecedente de hidropesía aguda, traumatismos superficiales; fig. 8.8).

- Enfermedades inflamatorias crónicas, como la queratoconjuntivitis atópica, que comportan mayor riesgo de rechazo del injerto.

● **Ventajas:**

- Ausencia de riesgo de rechazo endotelial, aunque sí puede ocurrir rechazo epitelial, subepitelial o estromal.
- Menos astigmatismo y un globo ocular estructuralmente más resistente en comparación con la queratoplastia penetrante.
- Mayor disponibilidad de tejido del donante, ya que la calidad del endotelio es irrelevante.

● **Desventajas:**

- Cirugía más larga y dificultosa, con alto riesgo de perforación.
- La turbidez de la interfase puede limitar la mejor agudeza visual final.
- El tratamiento postoperatorio es similar al de la queratoplastia penetrante, salvo por la menor intensidad de la corticoterapia tópica y porque las suturas normalmente pueden retirarse al cabo de 6 meses.

## Queratoplastia endotelial

La queratoplastia endotelial consiste en la extracción del endotelio afectado junto con la membrana de Descemet (MD) a través de una incisión esclerocorneal o corneal de pequeño tamaño (2,8-5,0 mm), por la que se introduce el tejido del donante doblado. La queratoplastia endotelial (automatizada) con pelado de Descemet (DSAEK, *Descemet stripping [automated] endothelial keratoplasty*) usa un microqueratomo automatizado para preparar el tejido del donante, y actualmente es la técnica más practicada; en ella se trasplanta un pequeño espesor de estroma posterior junto a la MD y el endotelio (fig. 8.9). En la queratoplastia endotelial de membrana de Descemet (DMEK, *Descemet membrane endothelial keratoplasty*) solo se trasplantan la MD y el endotelio.

Debido a que el injerto tiene solo 5-10  $\mu\text{m}$  de espesor, es difícil de manipular. Sin embargo, los injertos pueden unirse al tejido del huésped con menos irregularidades, lo que se acompaña de una recuperación visual más rápida. Se logran mejores resultados visuales y tasas de

rechazo más bajas, pero las tasas de complicaciones intraoperatorias son más altas que para la DSAEK.

- **Indicaciones.** Enfermedades del endotelio, como la distrofia corneal endotelial de Fuchs, y uso como injerto tectónico localizado para cerrar una perforación corneal.

● **Ventajas:**

- Relativamente poco cambio refractivo y un globo ocular estructuralmente más íntegro.
- Rehabilitación visual más rápida que en la queratoplastia penetrante.
- Requiere muy pocas suturas.

● **Desventajas:**

- Curva de aprendizaje considerable.
- Se requiere un equipo especializado.
- El resultado visual suele ser subóptimo con independencia de la transparencia del injerto. Algunos motivos de esto son: a) diferencias en el grosor del injerto; b) irregularidades del injerto; c) aberraciones de alto orden, y d) fibrosis de la interfase donante-receptor.
- Sigue habiendo riesgo de rechazo endotelial (fig. 8.10).

**QUID** La queratoplastia endotelial (DSAEK) se acompaña de una mejora visual más rápida y menos riesgo de rechazo que la queratoplastia penetrante.

## Injerto de células madre del limbo

Las células madre son células indiferenciadas que dan lugar a las células diferenciadas que forman los tejidos y los órganos. Las células madre específicas de tejido son importantes para mantener la homeostasis y para la reparación de los tejidos después de una lesión. El epitelio corneal se renueva constantemente y lo hace durante toda la vida. La descendencia de las células madre corneales se divide y diferencia para formar células epiteliales basales corneales (células amplificadoras transitorias) que se diferencian en células aladas (células posmitóticas) y, finalmente, células escamosas superficiales (células diferenciadas terminales).

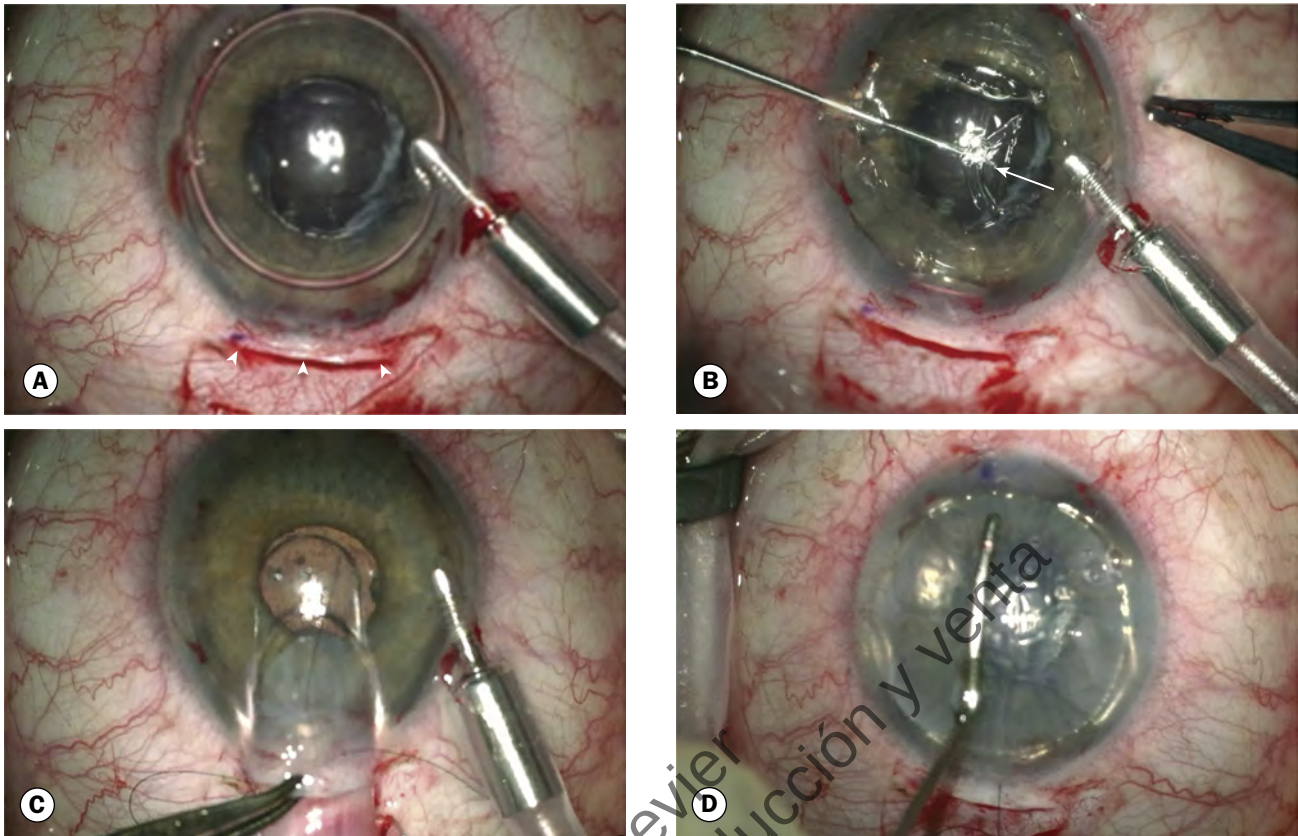
Se han descrito diversas técnicas para reponer la población de células madre del limbo en pacientes con enfermedad grave de la superficie ocular y deficiencia de células madre asociada. Entre ellas se incluyen el trasplante de un área del limbo de tamaño limitado procedente del otro ojo sano, el trasplante completo del limbo con un anillo de donante y la propagación *ex vivo* mediante cultivo de células madre del huésped o un donante para su posterior trasplante. En pacientes con afectación ocular unilateral en el síndrome de Stevens-Johnson y penfigoide cicatricial ocular, el tejido donante no debe obtenerse del ojo no afectado (autólogo).

- **Los signos de deficiencia de células madre límbicas (DCML)** incluyen:

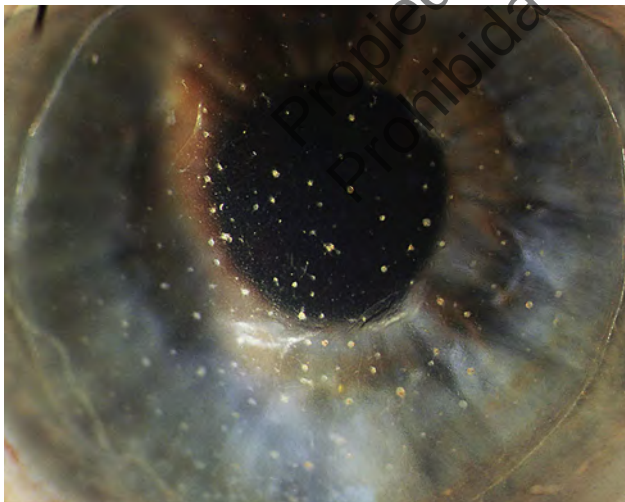
- Conjuntivalización de la córnea con células caliciformes (confirmada con microscopia confocal, citología de impresión con tinción con ácido de Schiff o anticuerpos monoclonales contra la citoqueratina 19).
- Vascularización corneal superficial y profunda.
- Pannus fibrovascular.
- Defectos epiteliales persistentes.
- Cicatrices.

- **Algoritmo de intervenciones quirúrgicas para tratar la DCML:**

- Todas las alteraciones asociadas (párpados, conjuntiva, presión intraocular) deben tratarse primero.



**Fig. 8.9** DSAEK. (A) Incisión en túnel escleral (puntas de flecha) con una burbuja de aire en la cámara anterior para facilitar la visualización de la membrana de Descemet; (B) el borde más alejado de la membrana de Descemet se pela utilizando un gancho Sinskey inverso (flecha); (C) el injerto donante se introduce por el túnel escleral utilizando un sistema EndoGlide; (D) una vez que el injerto se ha desplegado y centrado, se aplican suaves toques para fijarlo en su posición, comprobando que no haya líquido en la interfase donante/receptor. (Por cortesía de M Leyland.)



**Fig. 8.10** Rechazo de un injerto endotelial. (Por cortesía de C Barry.)

- Cuando el eje visual está afectado, la epiteliectomía conjuntival sectorial secuencial debe considerarse junto al trasplante límico sectorial.
- En la deficiencia unilateral total de células madre, el auto-trasplante límico es el procedimiento de elección.

- En la deficiencia bilateral total de células madre, el uso de aloinjertos de un donante vivo emparentado o un donante cadáver es la única opción.

● **Indicaciones:**

- Trastornos congénitos: por ejemplo, aniridia.
- Trastornos traumáticos: causticaciones y quemaduras.
- Enfermedad inflamatoria crónica: síndrome de Stevens-Johnson, penfigoide cicatricial ocular.
- Neoplasias malignas de la superficie ocular.
- Patología relacionada con lentes de contacto.

● **Ventajas:**

- Regeneración del epitelio de la superficie corneal.
- Mejora visual y sintomática.

● **Desventajas:**

- Injerto autólogo: conjuntivalización, queratitis filamentosa, cicatrización del ojo donante.
- Injerto alogénico: infección (especialmente en pacientes inmunodeprimidos), rechazo.

**QUID** Un signo importante de deficiencia de células madre límicas es la colonización de la córnea por células caliciformes, detectada mediante citología de impresión.

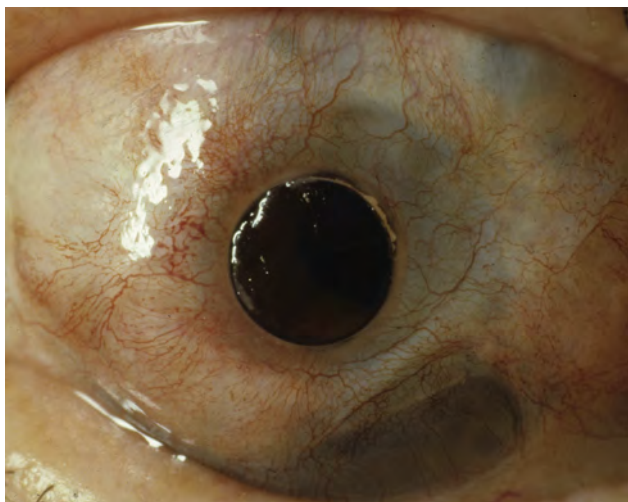


Fig. 8.11 Queratoprótesis. (Por cortesía de R Bates.)

## QUERATOPRÓTESIS

Las queratoprótesis (fig. 8.11) son implantes de córnea artificial usados en pacientes no aptos para una queratoplastia. La moderna osteodontoqueratoprótesis está formada por la raíz de un diente y hueso del alvéolo dental del propio paciente, que soportan un cilindro óptico central, y se recubre habitualmente con un injerto de mucosa bucal. Es una cirugía difícil y prolongada que se lleva a cabo en dos fases, separadas entre 2 y 4 meses. Si la realiza un cirujano con experiencia, la tasa de retención es de aproximadamente el 85% a los 18 meses. Aproximadamente el 80% de los pacientes alcanzan una agudeza visual entre contar dedos y 6/12, y en ocasiones incluso mejor. Los fracasos suelen deberse a disfunción previa del nervio óptico o la retina. La alta motivación del paciente es un factor clave a tener en cuenta antes de proceder a la cirugía.

- **Indicaciones:**
  - Ceguera bilateral por afecciones del segmento anterior graves, pero inactivas, sin posibilidades realistas de éxito con una queratoplastia convencional, por ejemplo, síndrome de Stevens-Johnson, penfigoide ocular cicatricial, causticaciones y tracoma.
  - Agudeza visual de contar dedos o inferior en el ojo mejor.
  - Nervio óptico y función retiniana intactos, sin neuropatía óptica glaucomatosa significativa.
- **Complicaciones:**
  - Glaucoma hasta en un 40% de los casos. El tratamiento es extremadamente complejo y requiere la administración intensiva de fármacos para reducir la PIO y, a menudo, la implantación de una derivación de drenaje.
  - Formación de membranas por detrás de la prótesis (25%); normalmente se trata mediante membranectomía con láser YAG.
  - Inclinación o extrusión.
  - Desprendimiento de retina y endoftalmitis (alrededor del 3% por paciente y año).

## CIRUGÍA REFRACTIVA

### Introducción

- La **cirugía refractiva** comprende diversas intervenciones dirigidas a cambiar la refracción del ojo modificando sus principales

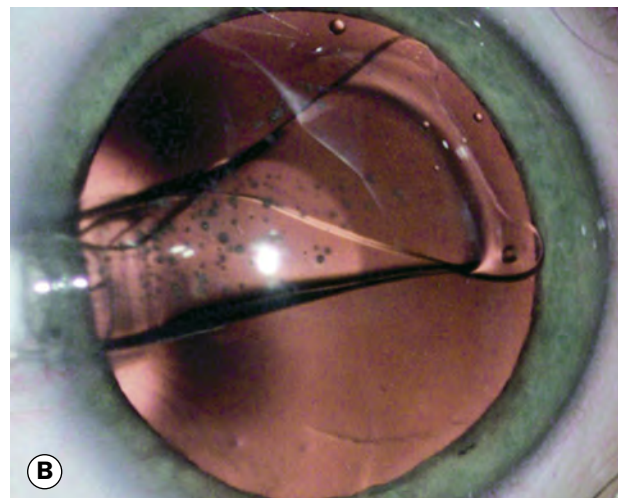
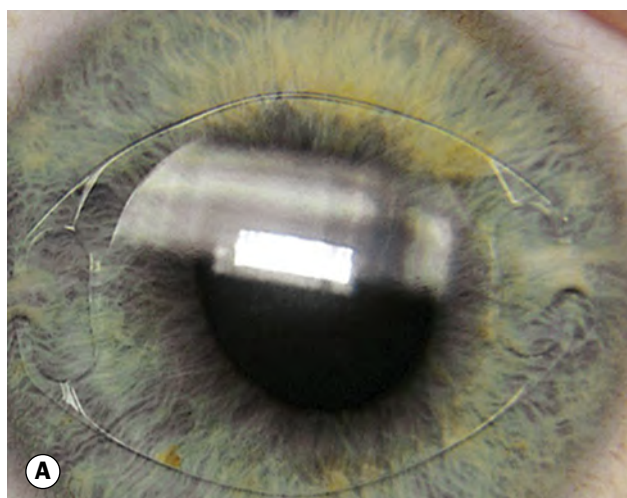
componentes refractivos: la córnea o el cristalino. Pueden corregirse la miopía, la hipermetropía y el astigmatismo, aunque todavía no se ha conseguido un método satisfactorio para corregir la presbicia.

- La **población de pacientes** está formada por personas con defectos refractivos estables que desean una mejora de la agudeza visual o de la función tras la corrección quirúrgica.
- Es obligatoria **una evaluación preoperatoria exhaustiva**. No todas las personas que solicitan este tratamiento son aptas. Las personas que requieren un alto nivel de calidad de visión, por ejemplo, las que tienen determinadas profesiones (piloto, controlador aéreo, camionero) y aficiones específicas (deportes de contacto, tiradores, astrónomos aficionados) deben conocer las limitaciones de la cirugía antes de proceder.
- El **consentimiento informado** es de vital importancia.
- **Contraindicaciones:** personas con expectativas inaceptablemente altas, síndrome de ojo seco, inestabilidad del error refractivo, algunas enfermedades sistémicas (LES, artritis reumatoide, inmunocompromiso) y enfermedades oculares (blefaritis crónica, antecedentes de herpes simple, glaucoma, degeneración macular).
- Es preciso comentar **las ventajas y los riesgos potenciales** y destacar los efectos secundarios adversos habituales, como la infracorrección o la sobrecorrección, los síntomas de sequedad ocular y la presbicia, que acabará apareciendo. Se debe explicar con detalle qué efectos adversos son probablemente transitorios y cuáles pueden ser permanentes.
- Se deben comentar las **alternativas**, incluidas las tecnologías nuevas y emergentes para realizar el tratamiento.
- La **satisfacción del paciente** depende de sus expectativas y del resultado quirúrgico. La mayoría quedan satisfechos tras la intervención, pero algunos pueden estar descontentos debido a los efectos secundarios oculares y a las aberraciones visuales inducidos, aunque se haya conseguido la corrección prevista.

**QUID** Las personas que requieren un alto nivel de calidad visual debido a su ocupación o aficiones deben comprender las limitaciones de la cirugía refractiva y tomar una decisión con conocimiento de causa antes de proceder a la corrección quirúrgica.

### Corrección de la miopía

- Las **operaciones de ablación superficial** (v. más adelante) pueden corregir grados leves a moderados de miopía.
- La **queratomileusis in situ asistida con láser** (LASIK; v. más adelante) puede corregir miopías moderadas o altas según el grosor corneal inicial, pero, para defectos refractivos extremos, se requiere alguno de los procedimientos intraoculares descritos más adelante.
- La **extracción refractiva de lenticulo** (SMILE; v. más adelante) es una técnica de láser que utiliza una incisión más pequeña para la corrección de la miopía y el astigmatismo miópico.
- La **extracción de cristalino transparente** consigue resultados visuales muy buenos, pero conlleva un pequeño riesgo de las complicaciones inherentes a la cirugía de la catarata (v. cap. 10), especialmente desprendimiento de retina en miopes magños.
- **Implante de fijación iridiana** («en pinza de langosta»; fig. 8.12A); puede complicarse con subluxación o desplazamiento por la liberación de uno o ambos anclajes, ovalización pupilar, pérdida de



**Fig. 8.12** Implantes intraoculares fáquicos para corrección de la miopía. **(A)** Implante de cámara anterior de fijación iridiana sujeto a las 3 y 9 h; **(B)** colocación de una lente fáquica de cámara posterior entre el iris y la superficie anterior del cristalino. (Por cortesía de J Krachmer, M Mannis y E Holland, tomado de *Cornea*, Mosby 2005 – fig. B.)

células endoteliales, catarata, glaucoma por bloqueo pupilar y desprendimiento de retina.

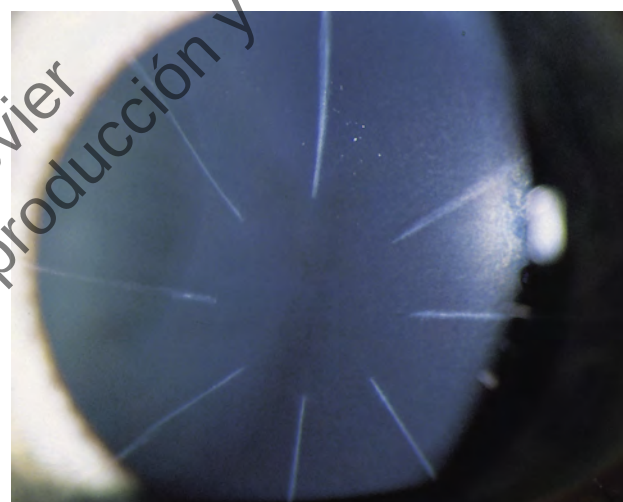
- El **implante fáquico de cámara posterior** se coloca detrás del iris y delante del cristalino (fig. 8.12B), apoyado en el surco ciliar. La lente está compuesta por un material derivado del colágeno (colámero) y su potencia puede variar entre  $-3$  D y  $-20,5$  D. Los resultados visuales suelen ser muy buenos, pero puede haber complicaciones como uveítis, bloqueo pupilar, pérdida de células endoteliales, formación de catarata y desprendimiento de retina.
- La **queratotomía radial** (fig. 8.13) actualmente solo tiene interés histórico.

### Corrección de la hipermetropía

- Las **operaciones con ablación superficial** pueden corregir grados bajos de hipermetropía.
- El **LASIK** puede corregir hasta 4 D.
- La **queratoplastia conductiva** (CK, *conductive keratoplasty*) consiste en la aplicación de energía de radiofrecuencia en el estroma corneal para corregir grados bajos a moderados de hipermetropía y astigmatismo hipermetrópico. Se realizan uno o dos anillos de quemaduras en la córnea periférica mediante una sonda de alta frecuencia con microagujas. La consiguiente contracción estromal por el calor se acompaña de un aumento de la curvatura central de la córnea. Las complicaciones son infrecuentes, pero tiene algunas desventajas como sobrecorrección precoz, una tasa importante de reaparición del defecto refractivo y astigmatismo inducido. La CK también puede ser útil para la presbicia (v. más adelante). La queratoplastia térmica con láser de holmio ya no se utiliza.
- **Otras modalidades** serían la extracción de cristalino transparente y los implantes de lentes fáquicas, como se ha descrito antes para la miopía. Las operaciones quirúrgicas intraoculares son la única opción para los grados altos de hipermetropía.

### Corrección del astigmatismo

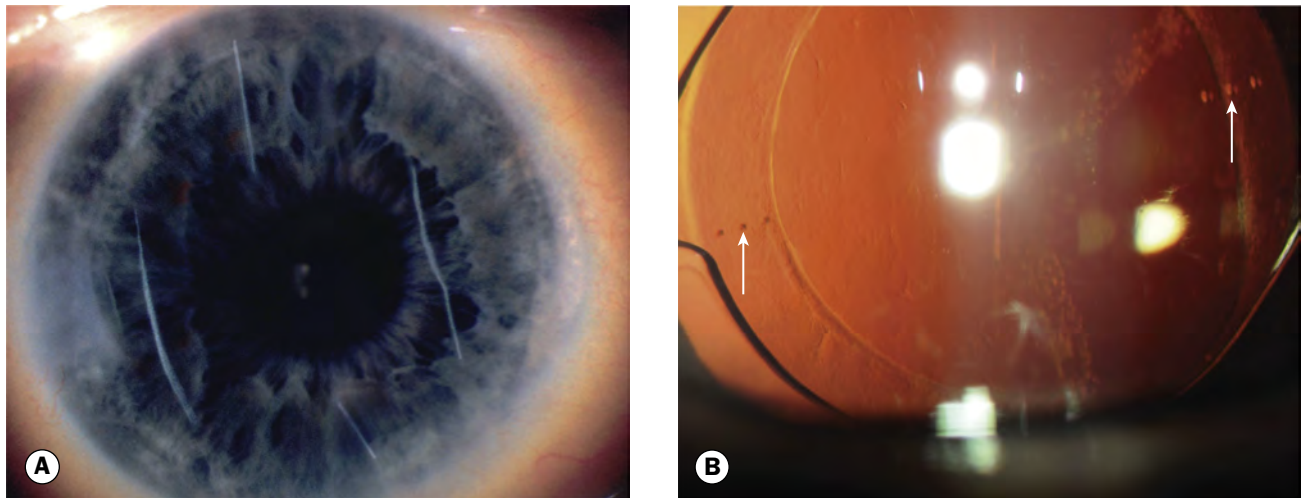
- **Incisiones limbicas relajantes/queratotomía arqueada.** Se practican unas incisiones arciformes apareadas en lados opuestos de la córnea (fig. 8.14A) sobre el eje del cilindro «positivo»



**Fig. 8.13** Queratotomía radial. (Por cortesía de C Barry.)

(el meridiano más curvo) que se desea corregir. El aplanamiento resultante del meridiano más curvo acoplado a un aumento menor de la curvatura del meridiano más plano perpendicular a las incisiones reduce el astigmatismo. El resultado deseado puede conseguirse modificando la longitud y profundidad de las incisiones y su distancia al centro óptico de la córnea. La queratotomía arqueada puede combinarse con suturas de compresión en el meridiano perpendicular cuando se tratan altos grados de astigmatismo, como, por ejemplo, después de una queratoplastia penetrante.

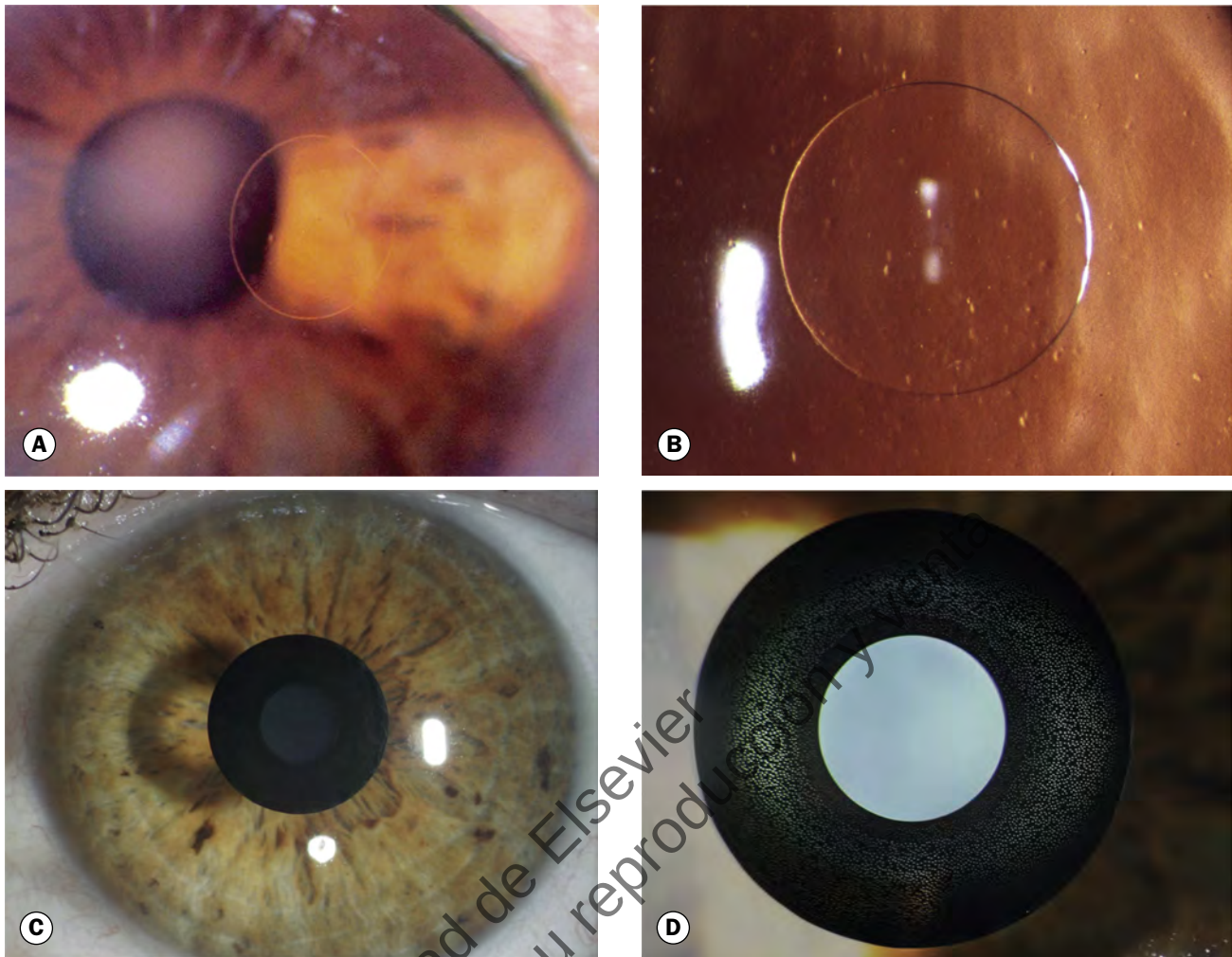
- La **queratectomía fotorrefractiva (PRK)** y el **LASEK** pueden corregir hasta 3 D.
- El **LASIK** puede corregir hasta 5 D.
- La **cirugía del cristalino** implica el uso de una lente intraocular «tórica» con corrección astigmática (fig. 8.14B). En una pequeña minoría de los casos se produce una rotación postoperatoria del implante respecto al eje deseado.
- **Queratoplastia conductiva** (v. antes «Corrección de la hipermetropía»).



**Fig. 8.14** Corrección del astigmatismo. **(A)** Queratotomía arqueada; **(B)** implante intraocular tórico; las marcas sobre la lente (flechas) facilitan su orientación correcta. (Por cortesía de C Barry – fig. A.)

## Corrección de la presbicia

- **Extracción del cristalino**, ya sea para tratar la catarata o por fines meramente refractivos (extracción de cristalino transparente o lensectomía refractiva). Se está investigando intensamente para crear implantes de lentes con capacidad de acomodación y multifocales.
  - La implantación de una lente intraocular bifocal, trifocal difractiva, multifocal refractiva, de profundidad de foco extendida o «acomodativa»/seudoacomodativa puede restaurar ópticamente la visión cercana, aunque puede seguir siendo necesario usar gafas de cerca para determinadas tareas. Si se someten a las pruebas adecuadas, la mayoría de los receptores de LIO multifocales se encuentran muy contentos del resultado visual. Sin embargo, pueden encontrarse casos de insatisfacción como consecuencia del deslumbramiento nocturno, la visión de halos y la pérdida de sensibilidad al contraste. En pacientes con síntomas visuales intolerables, debe realizarse una cirugía de cambio de LIO. En algunas jurisdicciones, la implantación de una LIO multifocal es una contraindicación para conservar la licencia de piloto privado o comercial, o para realizar el servicio militar.
  - La «monovisión» consiste en planificar los objetivos refractivos obtenidos con las LIO, de modo que un ojo (normalmente el dominante) quede con una visión nítida sin corrección para lejos, y el otro para visión intermedia o cercana, consiguiendo una buena visión tanto de lejos como de cerca cuando se usan ambos ojos a la vez. Para que esto tenga éxito, es necesaria la supresión de la imagen borrosa y la neuroadaptación por parte del paciente.
- **Queratoplastia conductiva** (v. antes «Corrección de la hipermetropía»). Hay trabajos que avalan que la CK puede conferir cierto grado de funcionalidad multifocal a la córnea.
- La **monovisión inducida por láser** es el uso de la cirugía refractiva con láser para optimizar un ojo para lejos y el otro para visión cercana o intermedia (v. antes en «Extracción del cristalino»).
- **Multifocalidad corneal: presbi-LASIK**. Se está trabajando en diversos métodos para modificar con un láser la forma de la córnea, de modo que se induzca un efecto bifocal o transicional. Los fabricantes de láseres han desarrollado algoritmos de tratamiento específicos basados en el objetivo de adición para visión cercana (o planificados en función de la edad del sujeto) para crear un perfil corneal multifocal. Sin embargo, el cambio efectivo de la refracción procede del cambio controlado de la asfericidad corneal desde el centro hacia la periferia. Las ventajas del presbi-LASIK respecto a la ablación monofocal aún no están claras.
- **Cirugía de expansión escleral**. Los resultados de esta técnica han sido desiguales y poco predecibles, por lo que no se ha popularizado.
- Los **implantes intraestromales** normalmente mejoran de forma significativa la presbicia, aunque algunos de los materiales utilizados en el pasado planteaban problemas de biocompatibilidad, y la aparición de complicaciones, como la turbidez corneal y la extrusión, puede obligar a explantarlos.
  - Tipos: a) implantes corneales refractivos (figs. 8.15A y B), b) implantes de remodelado corneal, y c) implantes corneales con un pequeño orificio central (figs. 8.15C y D).
  - Posición del implante. El implante puede colocarse en un bolsillo estromal o bajo un colgajo. Las ventajas del bolsillo estromal son un centrado estable, un daño mínimo a los nervios corneales y la minimización de las estrías corneales. La ventaja de colocar el implante bajo un colgajo es que el procedimiento puede combinarse con la ablación por láser de excimeros para corregir el defecto refractivo.
  - Las posibles complicaciones son: a) descentramiento del implante; b) sequedad ocular; c) queratolisis; d) vascularización; e) opacificación, y f) invasión epitelial. Estas complicaciones son menos probables con los implantes modernos, ya que son delgados, de diámetro pequeño, con una alta permeabilidad y unas características de biocompatibilidad mejoradas.
  - Los efectos secundarios tardíos son: a) halos, deslumbramientos y alteraciones de la visión nocturna; b) pérdida de sensibilidad al contraste; c) dificultad para leer con luz tenue; d) inestabilidad lagrimal, y e) fluctuación de la visión.



**Fig. 8.15** Implantes intraestromales para la corrección de la presbicia. (A) y (B) Implante refractivo; (C) y (D) implante con pequeño orificio central, basado en el efecto estenopeico. (Por cortesía de C Barry.)

## Cirugía refractiva con láser

Para que desaparezca cualquier posible distorsión corneal inducida por las lentes de contacto, conviene suspender el uso de las lentillas blandas durante 2 semanas, y de las lentes rígidas permeables al gas un mínimo de 3 semanas (algunos cirujanos sugieren 1 semana por cada año de uso de lentes) antes de la queratometría definitiva.

### Queratomileusis *in situ* asistida con láser

El LASIK es la operación refractiva más común. La refracción debe haberse mantenido estable durante al menos un año antes de someterse al LASIK. El láser de excimeros, que consigue la ablación de tejido a una profundidad precisa sin apenas alteración de las áreas circundantes, se usa para remodelar el estroma corneal expuesto mediante la creación de un colgajo (*flap*) superficial, que se mantiene sujeto por una bisagra de tejido que permite recolocar dicho colgajo de forma precisa y segura. La miopía se corrige mediante aplanamiento por ablación central, y la hipermetropía, mediante ablación en la periferia media, de modo que el centro se haga más curvo. Normalmente, el LASIK puede usarse para tratar defectos de refracción mayores que con las técnicas de ablación superficial (v. más adelante): hasta 3-4 D de hipermetropía, hasta 5 D de astigmatismo y hasta 6-8 D de miopía,

dependiendo del espesor corneal inicial. Para errores refractivos que superen estos parámetros debe considerarse una técnica alternativa. Para disminuir el riesgo de ectasia posquirúrgica tras la ablación con láser, debe quedar un lecho corneal residual con un grosor mínimo de 250  $\mu\text{m}$ . En consecuencia, la cantidad de tejido eliminado y, por tanto, el grado de defecto refractivo corregible están limitados por el espesor original de la córnea. Se deduce que los defectos de refracción muy acusados solo pueden solucionarse con una operación intraocular. Además de que puede tratar una mayor variedad de defectos refractivos, las ventajas del LASIK respecto a la ablación superficial son menos molestias postoperatorias, rehabilitación visual más rápida, estabilización de la refracción más temprana y menor turbidez estromal. Su principal inconveniente es el riesgo de complicaciones importantes relacionadas con el colgajo.

- La **evaluación preoperatoria** incluye:
  - Exploración ocular completa.
  - Osmolaridad de la película lagrimal para descartar síndrome de ojo seco.
  - Paquimetría corneal para determinar el espesor residual del lecho estromal y descartar un queratocono leve.
  - Topografía corneal para descartar el astigmatismo irregular, el queratocono y el queratocono «frustro».

- OCT corneal para elaborar un mapa epitelial de la córnea.
- Aberrometría de frente de onda corneal y ocular.

● **Técnica:**

- Se coloca sobre el ojo un anillo de succión centrado en la córnea; esto aumenta considerablemente la PIO.
- El anillo estabiliza el ojo y proporciona una guía que permite el avance del microqueratomo mecánico a través de la córnea para cortar un colgajo fino. En los últimos años, el colgajo se crea con un láser de femtosegundo, que permite realizar un colgajo con un espesor preciso y uniforme de 100-120  $\mu\text{m}$ .
- Se aparta el colgajo, se remodela el lecho estromal con el láser y se vuelve a colocar el colgajo (fig. 8.16A).
- El LASIK guiado por frente de onda es una variante del LASIK, en la que se practica una ablación por láser con un patrón preciso basado en las mediciones realizadas por un aberrómetro de frente de onda.
- El tratamiento LASIK «optimizado» hace referencia a un algoritmo de ablación, patentado por algunos láseres en modo estándar para lograr zonas ópticas más amplias y una mejor asfericidad corneal, con el fin de reducir las aberraciones visuales no deseadas y el deslumbramiento postoperatorio.
- LASIK Plus es un método en el que se realiza un entrecruzamiento del colágeno corneal después del tratamiento con láser. Se puede plantear en pacientes con riesgo de ectasia postoperatoria o reaparición del error refractivo (error refractivo superior a  $-7$  D). Se aplica una solución de riboflavina al lecho estromal mientras el colgajo está levantado, tras lo cual se irriga el lecho estromal, se reaplica el colgajo y se aplica luz ultravioleta.

- **Complicaciones intraoperatorias.** Formación de «ojales» (penetración) del colgajo, amputación del colgajo, creación de un colgajo incompleto o irregular y, rara vez, penetración en la cámara anterior. Esto es mucho menos probable que ocurra cuando el colgajo se crea con un láser de femtosegundo.

● **Complicaciones postoperatorias tempranas:**

- Descentramiento del colgajo.
- Pliegues (fig. 8.16B), distorsión o desplazamiento del colgajo.
- Residuos en la interfase.

● **Complicaciones postoperatorias tardías:**

- La estabilidad refractiva puede tardar hasta 3 meses en alcanzarse, dependiendo de la magnitud del tratamiento aplicado. Pueden producirse infracorrecciones (tratamiento primario) y sobrecorrecciones (retratamiento).
- La sequedad ocular y la inestabilidad de la película lagrimal son los efectos secundarios más frecuentes y se observan hasta en un 70% de casos, pero suelen mejorar espontáneamente con el tiempo.
- Síndrome de fotosensibilidad transitoria. Suele producirse entre 2 y 8 semanas después de la intervención y es más probable que ocurra después de un LASIK hipermetrópico (9%) que de un LASIK miópico (5%) o una SMILE (1%). Los síntomas se resuelven con corticoides tópicos.
- Turbidez subepitelial (fig. 8.16C) que provoca síntomas de deslumbramiento, visión de halos y destellos, que se notan especialmente por la noche. Suele resolverse en 3-6 meses.
- Invasión epitelial bajo el colgajo (1-2%) (fig. 8.16D). No siempre requiere tratamiento, pero cuando la visión se ve afectada, debe considerarse la posibilidad de repetir la cirugía. Tras levantar el colgajo, se raspan las células epiteliales del lecho estromal y

de la superficie inferior del colgajo. Se puede aplicar etanol o mitomicina C, pero esto puede provocar efectos adversos.

- La queratitis lamelar difusa («arenas del desierto»; fig. 8.16E) puede aparecer 1-7 días después del LASIK. Se caracteriza por depósitos granulares en la interfase del colgajo. Requiere un tratamiento intensivo con corticoides y antibióticos.
- La queratitis bacteriana (fig. 8.16F) es rara. Es preciso realizar cultivos para identificar el microorganismo, así como antibiogramas para poder prescribir un antibiótico tópico adecuado.
- La hiperplasia epitelial puede provocar la reaparición del defecto refractivo y se diagnostica mediante un mapa de TCO epitelial.
- Defectos epiteliales persistentes.
- La queratitis estromal inducida por presión (PISK, *pressure-induced stromal keratitis*) es una acumulación visible de líquido en la interfase, de aparición tardía, como resultado de una PIO elevada, generalmente secundaria al uso prolongado de corticoides tópicos. Esto puede manifestarse como una infracorrección o una reaparición del defecto refractivo.
- Ectasia corneal (v. cap. 7). Se trata de una complicación devastadora que, afortunadamente, es poco frecuente (0,2-0,6%). Es más probable que se produzca ectasia en presencia de: a) topografía preoperatoria anormal (p. ej., queratocono frustro o degeneración marginal pelúcida); b) espesor corneal central preoperatorio bajo; c) espesor bajo del lecho estromal residual tras la ablación; d) mayor porcentaje de tejido corneal alterado; e) miopía elevada; o f) edad joven. Debe llevarse a cabo un estudio preoperatorio minucioso para detectar cualquier predisposición.

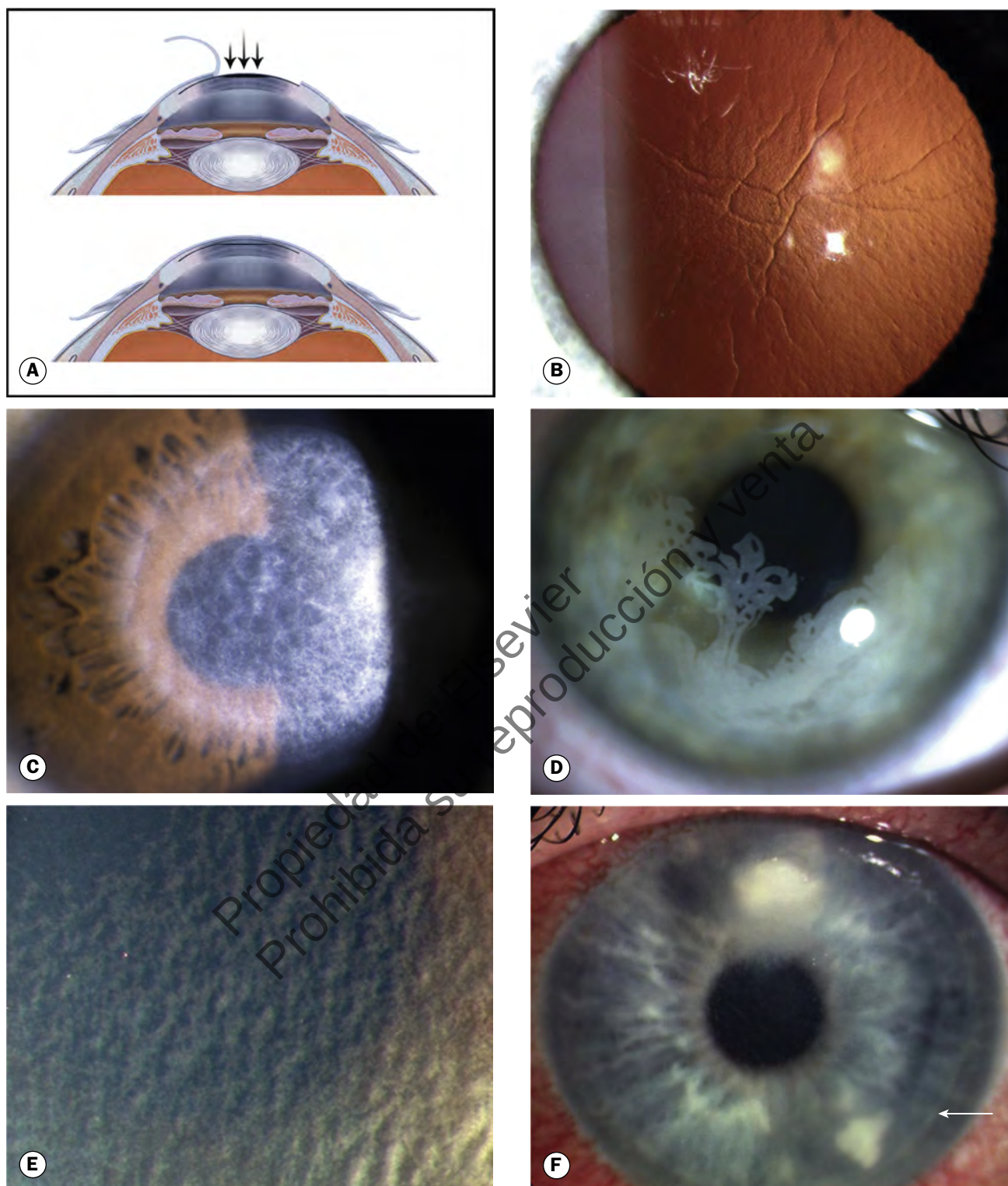
**QUID** El LASIK puede causar síntomas transitorios de ojo seco y deslumbramiento secundario a la turbidez subepitelial.

## Operaciones de ablación superficial

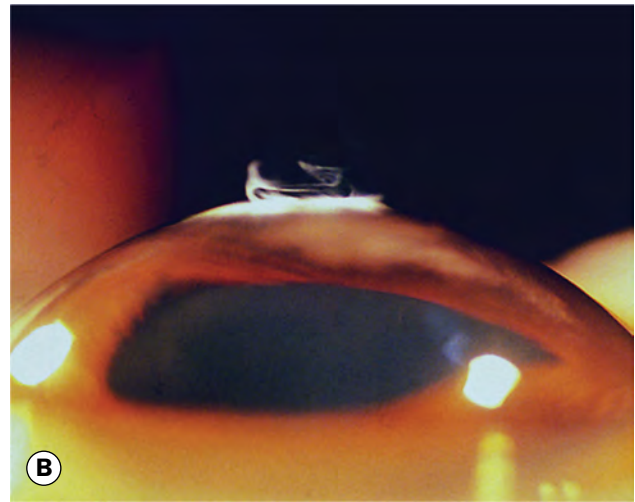
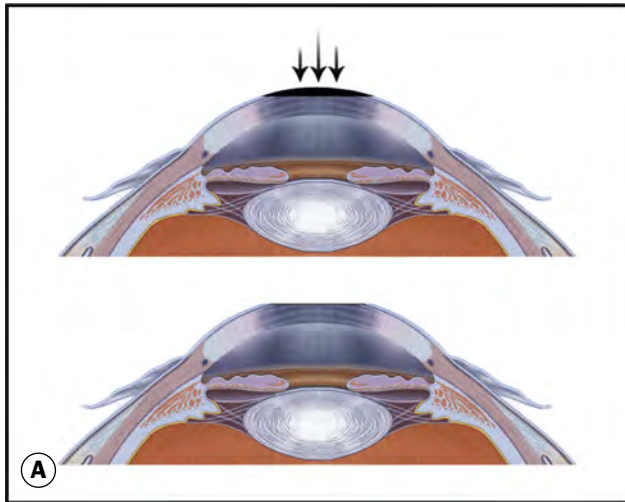
Al igual que el LASIK, la PRK emplea la ablación con láser de excimer para remodelar la córnea. La PRK puede corregir hasta 6 D de miopía, unas 3 D de astigmatismo y la hipermetropía baja o moderada. Sus principales desventajas frente al LASIK son el rango menor de defectos de refracción corregibles, y un ritmo más lento de curación epitelial, con molestias postoperatorias impredecibles. Sin embargo, al no crearse colgajo, hay menos peligro de complicaciones graves, como ectasia corneal y desplazamiento tardío del colgajo, y puede ser la técnica de elección en pacientes con un riesgo algo mayor de lo normal de lesiones oculares por sus actividades laborales o de ocio. La PRK está indicada en pacientes que no se consideren idóneos para LASIK por un espesor corneal bajo; además, las técnicas de ablación superficial podrían ser preferibles al LASIK en casos con síndrome de ojo seco limítrofe, enfermedad de la membrana basal epitelial, antecedentes de trasplante corneal o queratotomía radial y pupila de diámetro grande.

● **Técnica:**

- Se elimina el epitelio corneal antes de la ablación con láser. Puede usarse una esponjilla de celulosa, un cepillo automático (cepillo epitelial de Amoils) y alcohol.
- Se realiza la ablación de la membrana de Bowman y el estroma anterior (fig. 8.17), lo que suele tardar entre 30 y 60 s. En los aparatos modernos, unos sofisticados sistemas de rastreo ajustan la posición del láser en función de los movimientos oculares, y la operación se detiene si se produce un descentramiento significativo del ojo.



**Fig. 8.16** Queratomileusis *in situ* asistida con láser (LASIK). (A) Se eleva un colgajo con un microqueratomo o un láser de femtosegundo, se remodela con precisión el lecho estromal con un láser de excimeros y se reaplica el colgajo; (B) mediante retroiluminación se observan estrías en el colgajo; (C) turbidez subepitelial; (D) invasión epitelial; (E) queratitis lamelar difusa («arenas del desierto»); (F) queratitis bacteriana; la flecha señala el borde del colgajo. (Por cortesía de M Leyland – fig. D; S Tuft – fig. E; R Bates – fig. F.)



**Fig. 8.17** Queratectomía fotorrefractiva (PRK). **(A)** Ablación con láser de la membrana de Bowman y del estroma anterior tras la desepitelización. El resultado es el remodelado de la curvatura anterior de la córnea y, por tanto, la modificación de su poder refractivo; **(B)** ablación activa con láser de la superficie anterior de la córnea. (Por cortesía de C Barry – fig. B.)

- El epitelio suele regenerarse en el plazo del 48-72 h. Se suele colocar una lente de contacto terapéutica para aliviar las molestias. Aparece de modo invariable cierto grado de turbidez subepitelial en las primeras 2 semanas, que persiste durante semanas o meses. Es raro que afecte a la agudeza visual final, pero puede haber pérdida de contraste y deslumbramiento nocturno. La aplicación intraoperatoria de mitomicina C puede reducir la turbidez.
- **Complicaciones.** Defectos epiteliales de curación lenta, turbidez corneal con visión borrosa y halos, mala visión nocturna y reaparición del defecto refractivo. Son raros otros problemas, como ablación descentrada, cicatrización, curación epitelial anormal, astigmatismo irregular, hipoestesia, infiltrados estériles, infección y necrosis corneal aguda.
- **Variantes de la PRK.** Se han descrito una serie de modificaciones técnicas con su consiguiente terminología: LASEK (queratomileusis epitelial con láser o queratectomía subepitelial asistida con láser), epi-LASIK (LASIK *epipolís* o epitelial; *epipolís* significa «superficial» en griego), PRK modificada, ablación superficial (con láser) avanzada (ASA o ASLA) y trans-PRK (PRK transepitelial). Todas ellas son variantes de la PRK que pretenden reducir las molestias y la turbidez posláser y acelerar la recuperación visual; ASA y PRK modificada son términos que a veces se usan de modo general para referirse a todas las operaciones de ablación superficial. En el LASEK se separa el epitelio tras desprenderlo con un tratamiento previo de alcohol diluido, se aplica el láser y se repone

el epitelio. El epi-LASIK emplea un dispositivo mecánico, el epikeratomo, para levantar una lámina de epitelio unida por una bisagra mediante una hoja de plástico roma oscilante, y no se aplica normalmente alcohol. Algunos trabajos recientes sugieren que la curación es más rápida si únicamente se retira el epitelio sin reponerlo (epi-LASIK sin colgajo o *flap-off*). En la trans-PRK, se elimina el epitelio con el láser antes de la ablación refractiva, lo que disminuye el tiempo quirúrgico y conlleva otras posibles ventajas.

### Extracción de lenticulo por incisión pequeña (SMILE)

- La **extracción de lenticulo por incisión pequeña (SMILE)** es una técnica que usa un láser de femtosegundo (VisuMax de Carl Zeiss) para cortar un trozo de tejido corneal con forma de lente (lenticulo) en el interior de la córnea intacta. A continuación, ese lenticulo se extrae mediante una incisión mínimamente invasiva de 4 mm. Cuando el lenticulo se extrae a través de un colgajo de tipo LASIK, el procedimiento se denomina extracción refractiva de lenticulo (ReLex).
- Los **resultados** son similares a los obtenidos con LASIK.
- **Ventajas:**
  - Bajo riesgo de complicaciones relacionadas con el colgajo.
  - Ventaja biomecánica.
  - Recuperación más rápida de los síntomas del ojo seco.
  - Reinervación corneal más rápida.
  - La alteración superficial es mínima en comparación con las operaciones de ablación superficial.