

CAPÍTULO

1.1

INTRODUCCIÓN

Miguel Á. Teus, Montserrat García González

Uno de los cambios disruptivos en oftalmología que nos ha llegado con el siglo XXI es la aparición de los láseres de femtosegundo (LFS). Este tipo de láseres, que emiten radiación luminosa láser en el rango infrarrojo, se caracteriza por la extremadamente corta duración de cada impacto del láser, que se mide en el rango de unidad de tiempo de «femto» segundos, que es una fracción de segundo del orden de 10^{-15} o dicho de otra manera, de una milésima de billonésima de un segundo. Dada su longitud de onda, la radiación emitida por estos dispositivos es transmitida sin problemas por los tejidos transparentes, como la córnea, el humor acuoso, etc. siguiendo las leyes ópticas de la refracción, como si de luz del espectro visible se tratara. Como se verá en el capítulo correspondiente, la energía de un láser de duración tan breve produce, en el punto donde se enfoca, una fotodisrupción del tejido con la formación de gas a presión. De esta manera estos láseres producen lo que podríamos denominar una «línea de corte» formada por la unión de los impactos (en inglés «spots») que, a modo de un sello de correos, producen la desaparición del tejido en la zona del impacto, y el gas generado diseca el tejido circundante. Así los LFS pueden producir cortes, o planos de disección, a cualquier nivel del segmento anterior del ojo.

Dado que esta ponencia versa en su totalidad sobre las aplicaciones del LFS, resultaría fuera de lugar en esta introducción entrar en detalles sobre las mismas. Parece más oportuno ofrecer al lector una breve sinopsis sobre el cambio disruptivo que, a nuestro juicio, ha llegado con la tecnología del LFS.

En poco más de 10 años desde la introducción del primer modelo comercial de LFS en el mercado, hecho que sucedió a mediados de la primera década de este siglo, las aplicaciones de la tecnología del LFS se han desarrollado con una gran rapidez.

Conviene tener en cuenta, para tener una perspectiva adecuada, que los procesos quirúrgicos de segmento anterior ya estaban, antes de la aparición del LFS, muy desarrollados, por lo que no era fácil predecir el grado de implantación que podía tener esta tecnología a corto plazo. Así, por ejemplo, los modernos microqueratomos mecánicos (MQT) de principios de este siglo, dispositivos aún en uso clínico, obtenían unos flaps para cirugía refractiva LASIK (*Laser in Situ Keratomileusis*) con una seguridad y eficacia notables. Sin embargo, en unos pocos años, la tecnología LFS demostró ser igual e incluso en algunos aspectos, superior a los MQT (1). Poco después el *software* de los LFS se fue desarrollando y permitió la realización de casi la totalidad de procedimientos incisionales a nivel corneal, como el tallado de túneles para implantación de segmentos intracorneales, bolsillos estromales para implantes intracorneales, queratoplastias lamelares, etc.

Un poco más tarde, la tecnología LFS se elaboró un poco más, y permitió trabajar en el plano cristaliniano, fundamentalmente realizando la capsulotomía y la fragmentación del núcleo del cristalino en la cirugía de cataratas. A este procedimiento, que podríamos denominar «mixto», en el que el LFS realiza los primeros pasos de la cirugía de catarata se le ha dado en llamar «FLACS» (acrónimo de *Femtosecond Laser-Assisted Cataract Surgery*). En este caso la tecnología FLACS se ha demostrado igual de eficaz y segura, en términos generales, que la tecnología manual para la cirugía de cataratas (2). Entonces, ¿qué aporta FLACS?, en nuestra opinión la respuesta es muy sencilla. Permite la automatización de parte de la cirugía de cataratas, con la misma seguridad y eficacia que obtendría un cirujano experto. La automatización de la cirugía será un requisito indispensable, a medio plazo, para poder realizar un mayor

número de procesos por cirujano manteniendo unos estándares de calidad aceptables por unos pacientes cada vez más demandantes. Pensamos que el futuro del «proceso» cataratas debe pasar, inexcusablemente, por la irrupción de la inteligencia artificial y la automatización e incluso la robotización de gran parte de las fases del proceso, es decir, tanto en el diagnóstico, como en la información preoperatoria al paciente y detección de sus necesidades visuales, la selección del tipo de lente intraocular, las exploraciones oculares preoperatorias a realizar, la propia cirugía y por último la medida de los resultados finales obtenidos. Creemos que es la única manera de poder afrontar la demanda creciente de la sociedad de la cirugía de catarata y del cristalino disfuncional.

En este contexto, quizá un poco «futurista» si se quiere, es evidente que la tecnología LFS (o una nueva que la sustituya) y que permita la semi-automatización de la cirugía de la catarata jugará un papel fundamental en el proceso. Ni qué decir tiene que los circuitos de consulta y de quirófano deberán ser re-diseñados para poder optimizar el rendimiento de estas nuevas tecnologías. Prevemos pues un verdadero cambio disruptivo, más que una mera evolución, en el proceso catarata.

En la presente ponencia el lector podrá obtener, de la mano de expertos de reconocido prestigio, información actualizada y basada en evidencia tanto de los principios físicos que gobiernan el uso y aplicaciones del LFS, como de las características técnicas y características del manejo de las plataformas de LFS existentes en el mercado, así como de las distintas aplicaciones del LFS en la cirugía del segmento anterior, tanto a nivel corneal como en el cristalino.

Esperamos que los lectores encuentren que el esfuerzo tanto de los editores de la ponencia como de los autores de cada uno de los capítulos ha merecido la pena.

BIBLIOGRAFÍA

1. Farjo AA, Sugar A, Schallhorn SC, et al. Femtosecond lasers for LASIK flap creation. A report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2013; 120: e5-e20.
2. Schweitzer C, Brezin A, Cochener B, et al. Femtosecond laser-assisted versus phacoemulsification cataract surgery (FEMCAT): a multicentre participant masked randomized superiority and cost-effectiveness trial. *Lancet* 2020; 395: 212-224.