



Entendiendo Free-Form

Que es lo que se necesita saber acerca de esta tecnología de avanzada y como se encuentra cambiando espectacularmente la forma en que las lentes son hechas.

By Joseph L. Bruneni

Photography by Peter Baker

“Free-form” es un nuevo avance en la manufactura de lentes oftálmicas que se espera que crezca en importancia tanto para los profesionales del cuidado de la visión como para sus pacientes. El término fue originalmente concebido para describir la forma de crear sofisticadas superficies de lentes oftálmicas utilizando un nuevo método para tallar la superficie posterior de lentes. Tecnología “free-form” llegó a ser crítica desde que las lentes progresivas crecieron hasta hacerse populares.

La mayoría de las lentes progresivas son cristales orgánicos, con sus componentes progresivos más críticos tallados en la superficie frontal. En la realización de los semi-terminados progresivos orgánicos, la cara frontal es donde se crea el pasaje constantemente cambiante de las curvas progresivas que cambian la graduación en un túnel progresivo. La operación más compleja en la manufactura de las lentes progresivas (PALs) es obtener las bases con ese tallado en la superficie frontal. Para producir el continuo cambio progresivo de las curvas, que son curvas complejas creadas por computadoras, se desarrolló un especial tipo de generador. Estos procesos de nueva generación se llamaron “free-form” (“forma libre”).

Generadores tradicionales usan ruedas tipo anillo de diamantes para formar las superficies oftálmicas que se encuentran en las lentes convencionales. Generadores “free-form” sin embargo, usan herramientas de diamante precisas que forman las curvas tallando con puntos simples, así como aquellos usados en los tornos de las lentes de contacto. Con programas computacionales adecuados, un generador de puntos simples puede reproducir virtualmente cualquier superficie compleja compuesta por diferentes curvas.

Los generadores free-form hicieron esto posible para producir cristales bases con tallado frontal requeridas según los complejos diseños progresivos de hoy. Pulir esas superficies presentó igualmente un problema complejo para los fabricantes de lentes, pero se desarrollaron pulidoras “puntuales” y se usaron en serie con generadores free-form.

Fabricantes han estado usando generadores free-form para producir bases de cristales para sus lentes progresivas por algún tiempo, pero ha sido un proceso lento y tedioso y totalmente inadecuado para producir progresivos por encargo en un laboratorio. Pero durante los pasados cinco años han aparecido avances importantes en la tecnología “free-form”.

ERROR ELÍPTICO

Un problema básico en los generadores de ruedas con diamantes (como los generadores de lentes corrientes lo tienen) es que las curvas finales no son precisamente verdaderas debido a algo llamado “error elíptico”. Una de las funciones primarias de la operación de acabado tradicional es remover antes del pulido, esas pequeñas cantidades indeseables de error elíptico.

Si la superficie de la lente se talla con una herramienta “de puntos”, no se produce ningún error elíptico. Por esta razón, las lentes talladas con el equipamiento de “free-form”, no requieren tratamiento de acabado luego de crear la nueva superficie.



La generación “free-form” es una forma diferente de producir lentes con prescripción. Ha habido una mejora continua en la tecnología para producir lentes en los pasados 50 años, desde el desarrollo de los generadores que reemplazaron a los tallados manuales usados por siglos.

Lo que hace que el desarrollo de “free-form” sea totalmente diferente: varias mejoras previas simplemente produjeron lentes un poco más rápido o curvas más exactas o menores descartes del laboratorio, pero esencialmente las mejoras fueron hechas para producir las mismas lentes convencionales. Equipamiento “free-form” en cambio tiene la capacidad de producir lentes con exactitud de 0.01 dioptrías. Esto es una mejora considerable con respecto a la tecnología convencional usada en los laboratorios, cuya error en la exactitud es de +/- 0.12 dioptrías.

“Free-form” ofrece otra excitante diferencia adicional. Permite al laboratorio elaborador producir formas de lentes que nunca fueron posibles producir en el pasado.

Los siguientes son ejemplos ahora posibles.

Mejora No. 1: En los años recientes, varios productores importantes de progresivos, han introducido lentes progresivas de diseños avanzados creadas con los datos personalizados de los pacientes, para crear diseños personalizados realizados específicamente para cada paciente.

Estos Progresivos (PALs) son caros, pero han probado que otorgan a los usuarios beneficios de avanzada.

Lo que hace posible que laboratorios fabricantes produzcan progresivos personalizados es que ellos están equipados con generadores “free-form” muy sofisticados y costosos.

Mejora No. 2: recientemente otra nueva mejora ha sido introducida por fabricantes de progresivos. Consiste en que las nuevas lentes difieren de los progresivos tradicionales en que las curvas progresivas son talladas en la cara posterior. Las curvas en la porción de visión lejana son atóricas. Por el tallado en la cara posterior, los fabricantes declaran que se obtiene campos de visión más amplios en las zonas de visión de cerca e intermedia, además de otras ventajas sutiles.

Mejora No. 3: Hace unos años varios fabricantes introdujeron stocks de lentes con curvas atóricas en la cara posterior de las bases. Una lente atórica ofrece ventajas sobre las lentes esféricas, pero requiere de generadores “free-form” para producirlas. Laboratorios efectúan todos los trabajos de superficie en la cara posterior de las lentes y ellos no tienen equipamiento “free-form”. Consecuentemente, estas lentes atóricas avanzadas estaban solamente disponibles en los fabricantes de bases. Superficies posteriores atóricas pueden ser producidas rápidamente con tecnología “free-form”.

Mejora No. 4: Uno de los más recientes avances en los diseños de progresivos, algunas curvas progresivas en la cara frontal de las lentes y el balance de las curvas progresivas posicionadas en la cara posterior. Se reporta que curvas divididas por este medio ofrecen distintas ventajas. Solamente la generación “free-form” puede hacer esto posible (veremos esto más adelante).

DE ASFERICAS A LENTES ATORICAS (ASPHERICS TO ATORICS)

Consideremos las lentes esféricas –aquellas lentes modernas que fueron introducidas 15 años atrás- Las lentes esféricas produjeron mejoras visuales sobre las lentes convencionales, así también como mejoras estéticas al producir lentes mas finas y mas planas y también mas ligeras en peso. Esas lentes introdujeron una mejora marcada en las lentes oftálmicas y muchas líneas nuevas de lentes de los últimos años han sido esféricas.

Diseños esféricos ayudan a mejorar la óptica reduciendo el astigmatismo oblicuo que se crea cuando los usuarios miran por las regiones alejadas del centro óptico. Al reemplazar el frente esférico por una superficie esférica también se obtiene una lente mas plana con bordes mas finos para menores potencias.

Aún cuando las lentes esféricas fueron mejoras importantes, estas lentes todavía tiene algo de compromiso cuando los pacientes usan correcciones cilíndricas. La siguiente explicación aclarará esto:

Un pedido de laboratorio de 2 dioptrías cilíndricas y que requiere una superficie posterior que es -4.00D por -6.00D. La curva esférica frontal será optimizada para una curva en alguna parte entre 4 y 6 dioptrías. Aún cuando la prescripción sea una esfera, las curvas esféricas seleccionadas en el frente de una base semi-terminada, deben ser promediadas para un amplio rango de curvas que el laboratorio puede tallar en la parte posterior. La lente tiene ventajas ópticas, pero no son tan buenas como podrían ser.

¿Cuál fue la respuesta? Lentes atóricas. Estas fueron primeramente introducidas como lentes de stock en índice 1,66 y diseñadas primariamente para altas correcciones negativas. Pasando las superficies esféricas a la cara posterior crea un notable adelgazamiento de los bordes de los altos negativos, pero también existe una mejora en la agudeza de las lentes.

Consideremos los factores que hacen esto posible:

Curvas frontales esféricas. Cuando las curvas esféricas se encuentran en el lado frontal, la curva esférica es promediada de un amplio rango de curvas que podrían ser usadas en la superficie posterior. Con una prescripción cilíndrica un meridiano puede ser razonablemente mejorado mientras que el otro podría no serlo tanto. Aunque mejor que las lentes convencionales, las esféricas representan un compromiso.

Curvas posteriores esféricas. Cuando las curvas esféricas se encuentran en el lado posterior, cada meridiano del cilindro es totalmente asferizado. En el ejemplo anterior, la curva de 4.00D y la curva de 6.00D son cada una asferizada específicamente a la curva usada en la superficie frontal de la lente. Como resultado, lentes atóricas producen mejoras de agudeza visuales.

Con lentes cilíndricas cada meridiano es específicamente asferizado para el poder de cada meridiano. Incluso las esféricas se benefician porque la superficie posterior ha sido asferizada específicamente a la curva base frontal.

LAS ULTIMAS LENTES

En términos de agudeza es seguro decir que lentes atóricas producen la mas exacta visión en el área mas amplia de las lentes. Esto es porque los nuevos progresivos personalizados sofisticados son atóricas con cada meridiano de la cara posterior asferizado para corresponder con la curva base (de la cara frontal). Colocando la curvas asféricas en la superficie posterior realiza la óptica de cada lente.

El Mercado de lentes progresivas ha llegado a ser altamente competitivo, y los fabricantes reconocen que asferizando las curvas posteriores pueden producir una notable mejora en la agudeza.

Algunos fabricantes llevan de a poco las mejoras y están llevando a la cara posterior las curvas asféricas.

Las únicas lentes de laboratorio atóricas que han estado disponibles para ofrecer a los clientes fueron de vision simple para pacientes con correcciones comunes en un dado stock de lentes. El rango de poderes negativos disponibles en lentes atóricas es amplio. Lentes de stock producidos por fabricantes funciona bien para visión simple, pero que pasa con multifocales ?

Ahora que los laboratorios pueden generar y pulir superficies atóricas, las lentes atóricas pueden crecer muy rápido. Con el tiempo se espera que tengan mayor impacto en lentes oftálmicas.

Varios laboratorios en USA han instalado y están usando equipamiento “free-form” y esto luce como un genio dentro de una botella. Equipamientos “free-form” permiten a los laboratorios a producir lentes progresivas atóricas así como lentes de visión simple atóricas. Esto abrirá un nuevo mercado en las lentes para los laboratorios y las ópticas.

EQUPIAMIENTO FREE FORM

Generadores capaces de tallar superficies atóricas, asféricas o progresivas son caros (el nuevo término es “generadores free-form”) El generador es controlado y operado totalmente por computadoras y el tallado de curvas complicadas que requieren el cambio de adición en los progresivos necesita de cálculos muy complicados que solamente una computadora puede realizar.

El problema es que la computadora tiene que tener las instrucciones correctas para cada lente que se desea producir. Esto trae otro término que la industria está empezando a utilizar: Programa de punto (“Point files”)

El equipamiento necesario de “free-form” representa una inversión mayor para los laboratorios pero tiene la posibilidad de producir lentes de avanzada produciendo lo último en exactitud visual proveyendo a los profesionales de la salud visual y sus pacientes notables lentes de avanzada.

Si, las lentes producidas por este sistema pueden ser mas caras, pero la industria óptica ha aprendido algo durante los años recientes: hay muchos consumidores que buscan “lo mejor” sea esto ropa, automóviles o anteojos. Ellos buscan valor, pero pagarán por lo mejor cuando entiendan que lo mejor se hará por ellos.

Lentes atóricas de la cara posterior producirán notables beneficios para el paciente y ciertamente estarán en una categoría importante.