

CORREZIONE CHIRURGICA DEI VIZI REFRAATTIVI

CON IL LASER AD ECCIMERI

MIOPIA, IPERMETROPIA E ASTIGMATISMO

LA TECNOLOGIA

Laser ad eccimeri

I primi laser ad eccimeri sono stati sviluppati all'inizio degli anni 70 nell'ambito dei programmi di sviluppo della tecnologia industriale, infatti inizialmente queste sofisticate apparecchiature venivano utilizzate per praticare finissime incisioni sui circuiti stampati dei computer.

L'utilizzo del laser ad eccimeri in oftalmologia è stato proposto per la prima volta nel 1983 dallo statunitense Stephen Trokel. Si tratta di un apparecchio in grado di produrre un fascio di luce con una lunghezza d'onda di 193 nanometri, quindi nel campo dell'ultravioletto, di colore omogeneo e non visibile.

È questo l'inizio di una nuova era, un fascio di luce laser si sostituisce al vecchio bisturi del chirurgo con il vantaggio di un costante controllo da parte di un computer. Il raggio laser a contatto con la cornea, grazie alla sua energia, è in grado di asportare (ablare) piccole quantità di tessuto (0.25 micron ad ogni impulso) mediante un fenomeno di evaporazione tessutale, senza peraltro danneggiare il tessuto circostante. Con questa procedura si ottiene un rimodellamento del profilo corneale con una variazione del suo potere refrattivo mirato a correggere il difetto dell'occhio.

Dal laser ad eccimeri il profilo corneale viene appiattito nella miopia e incurvato nell'ipermetropia, nel primo caso il potere diottrico corneale diminuirà e nel secondo caso andrà incontro ad un aumento; in entrambi i casi lo scopo è quello di portare il fuoco delle immagini sul piano retinico.

L'evoluzione tecnologica di queste macchine nel corso degli anni è stata enorme. Oggi nei centri di chirurgia refrattiva più all'avanguardia sono disponibili macchine di ultima generazione con caratteristiche particolarmente importanti quali: eye-tracker e customized ablation.

Eye-tracker

È un sofisticato meccanismo, derivato dalla tecnologia militare, che permette in tempo reale al fascio laser un inseguimento dell'occhio nei suoi inevitabili movimenti nel corso del trattamento chirurgico. I laser che non utilizzano questa tecnologia sono esposti ad una delle complicanze più temute della chirurgia refrattiva, il decentramento del trattamenti.

Customized ablation

La nuova frontiera dei più moderni laser ad eccimeri è rappresentata dalla "ablazione personalizzata". Consiste in un rimodellamento refrattivo della cornea personalizzato dopo attenta analisi dei parametri dell'occhio (curvatura, refrazione, aberrazioni, diametro pupillare). Esistono oggi strumentazioni sofisticatissime (aberrometri) per raccogliere tutte le informazioni sui dati del sistema diottrico oculare da operare ottimizzando quindi il trattamento.

Microcheratomo

Il microcheratomo è uno strumento meccanico di precisione per la resezione di una lamella corneale. L'apparecchio reso solidale all'occhio da un accessorio che prende il nome di anello di suzione, è in grado di incidere una lamella corneale di diametro e spessore programmato, lamella che rimane adesa alla cornea per una piccola porzione di tessuto non interessata dal taglio, che prende il nome di "cerniera". I microcheratomi più moderni sono ad avanzamento automatico e cerniera superiore.

Laser intrastromale

Si tratta di un innovativo strumento di precisione prodotto dalla tecnologia di una azienda statunitense, la IntraLase Corporation di San Francisco.

Il laser intrastromale a femtosecondi consente agli oculisti che eseguono interventi di chirurgia refrattiva di poter finalmente creare un lembo corneale con caratteristiche di diametro e spessore assolutamente corrispondenti a quelle desiderate. Tale strumento è, perciò, inevitabilmente destinato nel tempo a sostituire integralmente il microcheratomo ad avanzamento motorizzato.

Il laser a femtosecondi prende il nome dalla sua frequenza di emissione : 10.000 impulsi al secondo di luce monocromatica con lunghezza d'onda pari a 1.053 nanometri; il raggio laser ha un diametro di soli 3 micron, cioè 3 millesimi di millimetro.

Ma come agisce nel tessuto corneale? Il laser determina, all'interno dello stroma corneale, una microesplosione che generando delle piccole bolle d'aria separa le lamelle corneali. Grazie alla sofisticata tecnologia ed al controllo computerizzato, è possibile creare geometrie con piani di taglio personalizzate, cioè adatte ad ogni singolo caso clinico e con un controllo di assoluta precisione che solo il computer può garantire.

Ciò ha portato ad una vera e propria rivoluzione nel campo della microchirurgia oftalmica. Ad esempio, enorme vantaggio è che, nel caso della LASIK (uno tra i più diffusi interventi di chirurgia refrattiva) non si ha più una possibile variabilità dello spessore del lembo, come può avvenire nel caso del microcheratomo ad avanzamento motorizzato; non solo il trattamento laser, ma anche la creazione del lembo può così finalmente essere customizzata. Il chirurgo è meno condizionato nell'operare dai limiti rappresentati dalla curvatura corneale (specialmente nel caso dell'ipermetropia e dell'astigmatismo) e dallo spessore corneale.

TECNICHE CHIRURGICHE

- **Fotocheratectomia (PRK)**

Indicazioni: vizi refrattivi di lieve entità (miopia, ipermetropia ed astigmatismo)

Mediante l'utilizzo dei sofisticatissimi laser ad eccimeri è possibile già da diversi anni, eseguire una tecnica chirurgica refrattiva chiamata "**fotoablazione corneale**" o **fotocheratectomia**, indicata con la sigla PRK. Tale procedura prevede per la correzione della miopia, una sottrazione controllata di tessuto dalla zona centrale della cornea tale da appiattire il profilo riducendone in questo modo il potere diottrico, tanto da consentire la focalizzazione delle immagini esattamente sul piano retinico; nell'ipermetropia la sottrazione di tessuto avviene nella periferica della cornea così da incurvare il centro corneale tanto da aumentare il suo potere refrattivo.

L'entità della sottrazione di tessuto varia in base all'entità del vizio refrattivo da correggere. Si arriva così a una modificazione controllata della curvatura della cornea (e quindi del suo potere diottrico) tale da correggere completamente il difetto refrattivo.

L'intervento si esegue ambulatorialmente con anestesia topica (mediante instillazione di collirio). Al paziente viene applicato un blefarostato, una specie di molletta inserita tra le due palpebre così da mantenere l'occhio aperto durante il trattamento e si procede manualmente alla disepitelizzazione della cornea (rimozione dello strato epiteliale della superficie corneale) mediante una finissima spatola metallica. Si posiziona poi il laser sul centro della cornea e inizia allora il trattamento fotoablativo vero e proprio che dura circa 40-50 secondi. Alla fine si instillano colliri antibiotici e antiinfiammatori, viene applicata una lente a contatto terapeutica che ha la funzione di bendare l'occhio e il paziente può tornare a casa. La lente a contatto terapeutica accelera il processo di riformazione del tessuto epiteliale e attenua il dolore postoperatorio. Nei primi 3-4 giorni post-intervento (sino alla completa riepitelizzazione corneale) viene prescritta una terapia con colliri antibiotici, antiinfiammatori e lacrime artificiali. Utile può essere, per ridurre il dolore postoperatorio, la somministrazione di antidolorifici per bocca. Nei primi giorni dopo l'intervento è consigliabile l'uso di occhiali scuri per ovviare al fenomeno di fotofobia (fastidio alla luce). A riepitelizzazione avvenuta (dopo circa 3-4 giorni) viene rimossa la lente a contatto e si prescrive una terapia con cortisonici e lacrime artificiali.

Il recupero visivo, già buono ad una settimana dall'intervento, si stabilizza, come risultato nell'arco di 4-8 settimane.

Questa tecnica, a detta dei maggiori esperti mondiali, è indicata per vizi refrattivi di lieve entità nei quali offre una maggior prevedibilità del risultato.

- **Lasik (Laser Intrastromale Keratomileusis)**

Indicazioni: miopia, ipermetropia ed astigmatismo

La più moderna interpretazione della Lasik, eseguibile oggi solo in pochissimi centri in Italia prevede l'utilizzo combinato dei laser intrastromale a femtosecondi (intralaser) e del laser ad eccimeri. Tale procedura offre enormi vantaggi sia per la prevedibilità dei risultati sia per il rapido recupero dell'acutezza visiva, ma soprattutto per l'assenza pressoché assoluta di complicanze. La durata complessiva dell'intervento è di 4-5 minuti.

Con il laser intrastromale si crea una lamella di tessuto corneale con diametro e spessore predeterminato. La resezione della lamella non avviene per 360 gradi, ma questa rimane ancorata nel suo settore superiore per mezzo di una porzione di tessuto (cerniera) risparmiata dal taglio. L'intervento viene eseguito ambulatorialmente e con anestesia topica mediante semplice instillazione di collirio anestetico. Dopo una accuratissima preparazione del campo operatorio, si esegue il taglio corneale con intralaser; il lembo corneale così ottenuto, viene quindi lateralizzato superiormente in modo da esporre il tessuto corneale sottostante sul quale viene eseguita la lavorazione refrattiva con laser ad eccimeri.

Una volta terminata quest'ultima fase, che dura solo pochi secondi, si riposiziona il lembo nella sua sede originaria, senza bisogno di suture, e l'intervento può dirsi concluso. In pochi minuti l'adesione del lembo al tessuto sottostante risulta essere ottimale tanto che l'occhio, dopo 4-6 ore, viene lasciato sbendato e il paziente in poche ore ha già uno straordinario recupero visivo. Questo tipo di intervento non distrugge la membrana di Bowman, non provoca reattività da parte del tessuto corneale, non è doloroso.

La Lasik, oltre a consentire un recupero visivo ottimale in tempi molto più brevi rispetto alla PRK, non dà luogo a dolore post operatorio ed è maggiormente prevedibile nel risultato per i vizi refrattivi più elevati.

La tecnica Lasik nei casi di miopia medio alta, di ipermetropia e di astigmatismo è sicuramente la tecnica di elezione.