

LEADERSHIP

MEDICA

Medicine, Economy, News and Culture for OPINION LEADERS

<http://www.cesil.it>

I RISCHI DELLA IPERTENSIONE ARTERIOSA

Hyperthension:
a Risk Factor to Know

Claudio
Di Veroli

GENETICA DELLE SORDITA'

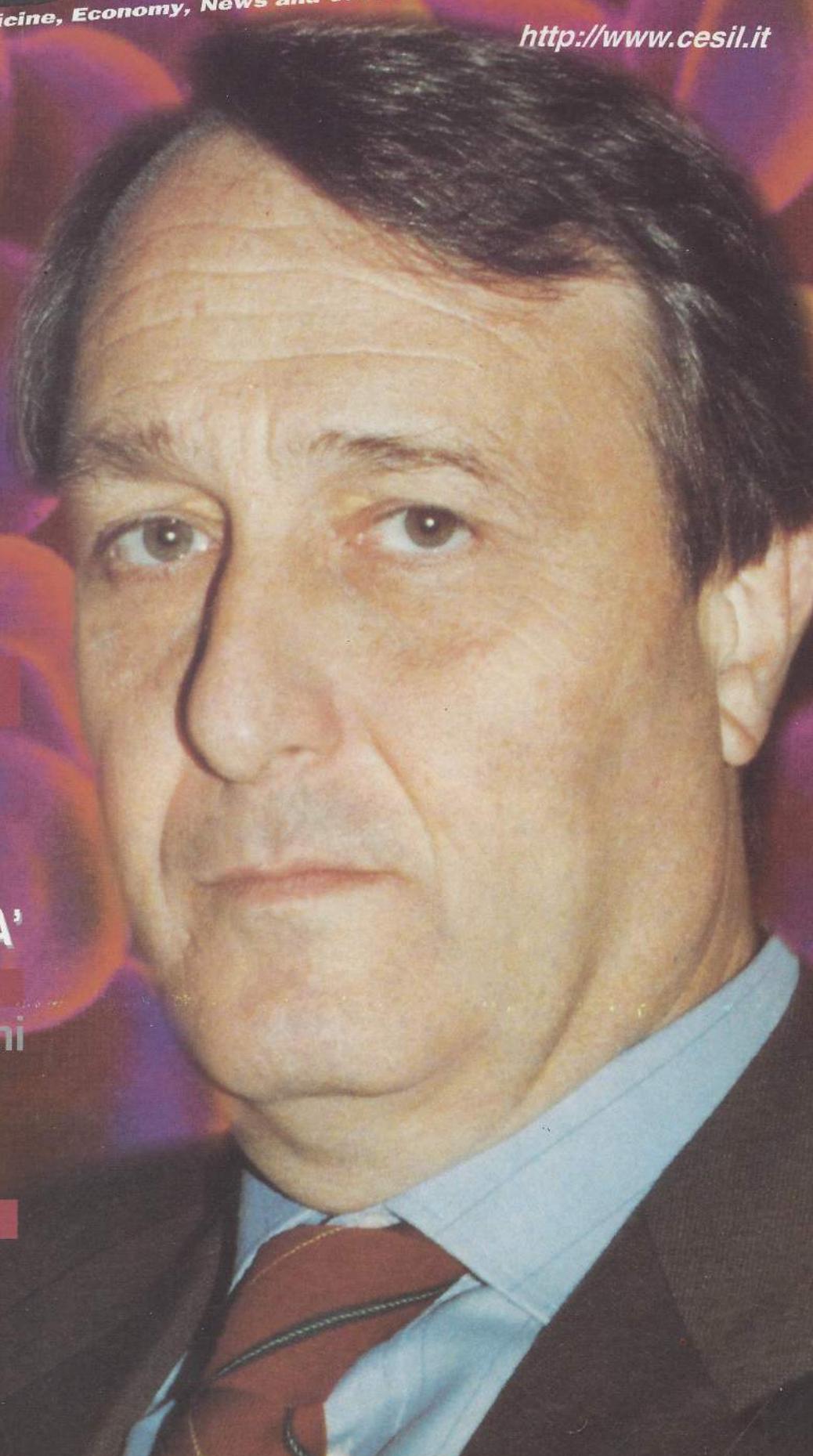
Genetics of Hearing Loss

Paolo Gasparini

LA SINDROME DEL GOLFO

The Gulf Syndrome

Gianni Cirone





SURGERY FOR MYOPIA

AN UPDATE

TECHNIQUES COMPARED

Key words: Surgery for Myopia, radial keratotomy, photo refractive keratotomy, excimer laser, lensectomy, parallel lens.

Abstract

The author seeks to assess the current standing of the various surgical procedures aimed at correcting short-sightedness and astigmatism. Radial keratotomy originated in the 1950s and was subsequently improved on by the Russian, Prof. Fyodorov. For some years now, it has been flanked by photo refractive keratotomy (which makes use of excimer lasers), by lensectomy, and by the parallel lens technique. A comparison of these techniques produces an interesting panorama of both the positive aspects and the still obscure factors in this delicate area of surgery.

On the basis of twenty years experience in oculist surgery, we think there is a real need to appraise the situation today, considering the various techniques now available and setting alongside each other the advantages, the risks, and the results. The need to clarify the position on the technological developments that have taken place in surgery, and on what has been achieved in practice, arises because of the spread of the myopia problem that affects tens of millions of people worldwide. Among the techniques to be compared, that of **radial keratotomy** merits first consideration from the historical point of view. In fact, this procedure is the oldest. It was established by Prof. Sato in the 1950s and then enhanced by Prof. Fyodorov in the 1970s. The first cases to be treated with this surgical procedure were in 1974-75. Radial keratotomy was introduced by the writer in Italy and in Western Europe generally in 1980-81.

UP-DATE SULLA CHIRURGIA DELLA MIOPIA

TECNICHE A CONFRONTO

Massimo Lombardi

Parole chiave

Chirurgia della miopia, Cheratotomia Radiale, Fotocheratectomia Refrattiva, Laser ad Eccimeri, Lensectomia, Cristallino Parallelo.

Abstract

Confrontando le varie tecniche chirurgiche volte a correggere miopia e astigmatismo, l'Autore disegna un interessante panorama degli aspetti positivi e dei lati ancora oscuri di questo delicato ambito chirurgico. La Cheratotomia Radiale, scoperta negli anni Cinquanta dal prof. Sato e perfezionata successivamente dal russo Fyodorov, è stata affiancata, da qualche anno a questa parte, dalla Fotocheratectomia Refrattiva (Photo Refractive Keratectomy) - che si avvale dell'uso del Laser ad Eccimeri - dalla Lensectomia, dalla tecnica del Cristallino Parallelo.

Sulla base di una ventennale esperienza nel campo della chirurgia oculistica, riteniamo necessario fare un punto della situazione sulle diverse tecniche chirurgiche oggi disponibili, confrontandone vantaggi, rischi e risultati. La necessità di fare chiarezza sull'evoluzione tecnologica della chirurgia e su ciò che si è raggiunto nella pratica, nasce dalla diffusione di un problema, quale è quello della miopia, che riguarda decine di milioni di

individui nel mondo.

Tra le tecniche da mettere a confronto, merita storicamente il primo posto la **Cheratotomia Radiale**.

Questa tecnica è infatti la più antica. E' stata scoperta dal prof. Sato negli anni '50 ed è stata poi messa a punto dal prof. Fyodorov negli anni '70. I primi casi trattati con tale tecnica chirurgica risalgono al 1974-75. In Italia ed in Europa Occidentale la Cheratotomia Radiale è stata introdotta dallo scrivente nel 1980-81. Possiamo calcolare che milioni di persone nel mondo hanno usufruito, per correggere la propria miopia e/o astigmatismo, di questa tecnica chirurgica che ha la caratteristica di essere estremamente semplice nell'esecuzione ed il vantaggio di non necessitare di complesse attrezzature.

Essa, tuttavia, esige la presenza di un chirurgo estremamente abile ed esperto nell'applicarla ad ogni singolo caso. Naturalmente sono necessarie apparecchiature specifiche nel pre-operatorio per valutare i parametri di ogni paziente.

Poiché interviene sulla parte esterna della cornea, la Cheratotomia Radiale non va ad interferire con l'asse ottico della visione e ancora oggi riesce a risolvere, statisticamente in modo ottimale, casi di miopia lieve, media ed elevata.

Nei casi di elevata miopia assumono un ruolo fondamentale l'esperienza e l'abilità del chirurgo nell'ottenere il risultato utilizzando il minor numero di incisioni e lasciando una zona ottica centrale indenne la più ampia possibile, al fine di

evitare disturbi notturni con le luci che potrebbero venire difratte dall'estremità centrale dell'incisione. Nel caso che il chirurgo non riesca a lasciare, al termine dell'intervento, una zona ottica ampia non incisa, il paziente vedrà infatti, durante le ore notturne, attraverso le punte delle incisioni e sarà quindi disturbato nella percezione delle fonti di luce.

Tale inconveniente è dovuto solo all'inesperienza del chirurgo, perché oggi con una buona metodica si può riuscire a lasciare quasi sempre una zona ottica abbastanza ampia da non creare interferenze né con la visione diurna né con quella notturna.

La Cheratotomia Radiale resta comunque, a tutt'oggi, la tecnica che garantisce maggiore sicurezza tanto per la capacità di modificare la curvatura della cornea quanto per la stabilità del risultato ottenuto.

La seconda tecnica, in ordine cronologico, per correggere la miopia e l'astigmatismo è il **Laser ad Eccimeri**.

Già nel 1990, siamo stati tra i primi in Europa ad utilizzare tale apparec-

chiatura chirurgica ed abbiamo operato in circa tre anni di attività più di 1.500 occhi.

Il Laser ad Eccimeri, a differenza della Cheratotomia Radiale, agisce nella zona centrale della cornea, quindi proprio là dove passano i raggi che poi arrivano sulla macula al centro della retina.

La Fotocheratectomia Refrattiva (Photo Refractive Keratectomy - P.R.K.) agisce rimodellando la superficie anteriore della cornea.

Il Laser ad Eccimeri infatti emette un fascio ultravioletto che causa una fotoablazione per dissociazione molecolare su strati infinitesimali.

E' capace di ablate entro valori predeterminati dal chirurgo (per es. lo spessore di un centesimo di millimetro rappresenta la correzione di una diottria).

La quantità di tessuto asportato di solito non dovrebbe superare il 10% dello spessore della cornea.

E' interessante mettere a confronto le due tecniche ed analizzare in base alla nostra esperienza i risultati ottenuti.

Ci viene in aiuto, a tal proposito, uno studio realizzato con l'équipe del prof.

We can reckon that millions of people worldwide have taken advantage of this technique to correct their myopic or astigmatic conditions. It has the characteristics of being extremely simple in its execution and does not require complex equipment and fittings. It does, however, require the presence of an extremely able surgeon who is expert at applying it to each individual case. Naturally, specific apparatus is necessary for the pre-op evaluation of the parameters of each patient.

Since the external part of the cornea is involved, radial keratotomy does not interfere with the optical axis of the sight itself and it is still today able to resolve mild, medium and serious cases of myopia, with statistically optimum results. In cases of extreme near-sightedness, the experience and expertise of the surgeon play a fundamental role in achieving a result utilizing the least number of incisions and leaving as ample an unscathed central optical zone as possible. This is to avoid nocturnal disturbances with lighting which could be diffracted by the central extremity of the incision.

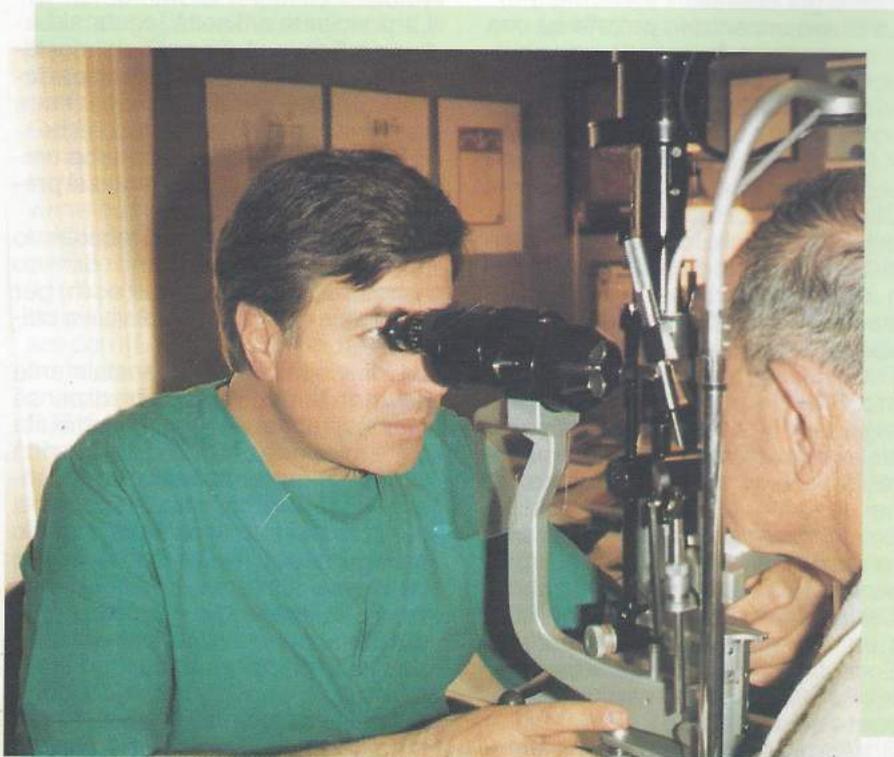
Where, at the end of the operation, the surgeon has been unable to leave an ample, non-incised optical zone, the patient will in fact see through the incision points at night-time and will therefore be disturbed in the perception of the light sources. Such discomfort is only due to the surgeon's inexperience because nowadays, with a good methodology, one is able to almost always leave an optical zone that is large enough to avoid creating interference with either daytime or night vision.

Radial keratotomy remains today as the procedure that guarantees the best assurances, as much for its capacity to modify the curvature of the cornea as for the stability of the result obtained.

*The second technique, in chronological order, for correcting myopia and astigmatism is by **excimer laser**. By the 1990s we were among the first in Europe to use this surgical equipment and we have operated on more than 1,500 eyes in about three years of activity. The excimer laser procedure, unlike radial keratotomy, acts on the central zone of the cornea, thus exactly where the rays pass through to then arrive onto the macula at the center of the retina.*

Photo refractive keratectomy (P.R.K.) acts by remodelling the anterior surface of the cornea. In fact, excimer lasers emit an ultraviolet band that causes a photo-ablation because of molecular dissociation on the infinitesimal layers. It is capable of ablating within values predetermined by the surgeon (e.g. a thickness of one hundredth of a millimeter represents a correction of one diopter). The quantity of removed tissue should not usually exceed 10% of the thickness of the cornea.

It is interesting to compare the two



procedures and to analyze the results obtained in the light of our experience. Concerning this, we are aided by research conducted with the team led by Prof. Draegger at the University of Hamburg, requested by NATO to help in the selection of aspiring pilots, possibly already operated on.

This study centered on a comparison of the results between a group of radial keratotomy-operated patients and a group of excimer laser-operated patients using PRK. It showed a greater stability in the radial keratotomy operation time, with a perfect functional recovery of corneal sensitivity in a few months, whereas these parameters turned out to be behind (as far as 2 years) in the excimer laser patients.

Among the criticisms directed at the radial keratotomy procedure was the one linked to the regression of the originally achieved corrective effect, which would be recorded in these patients with the passing of time. Instead, the comparative study demonstrated that such regression may present itself in both the radial keratotomy patients and in those treated by excimer laser (with the superficial technique: PRK and with an infrastromal technique, known as LASIK). In fact, it is a question of a natural process and it can usually and easily be stemmed with a slight re-application of the same surgical procedure at a time distance to be assessed from case to case.

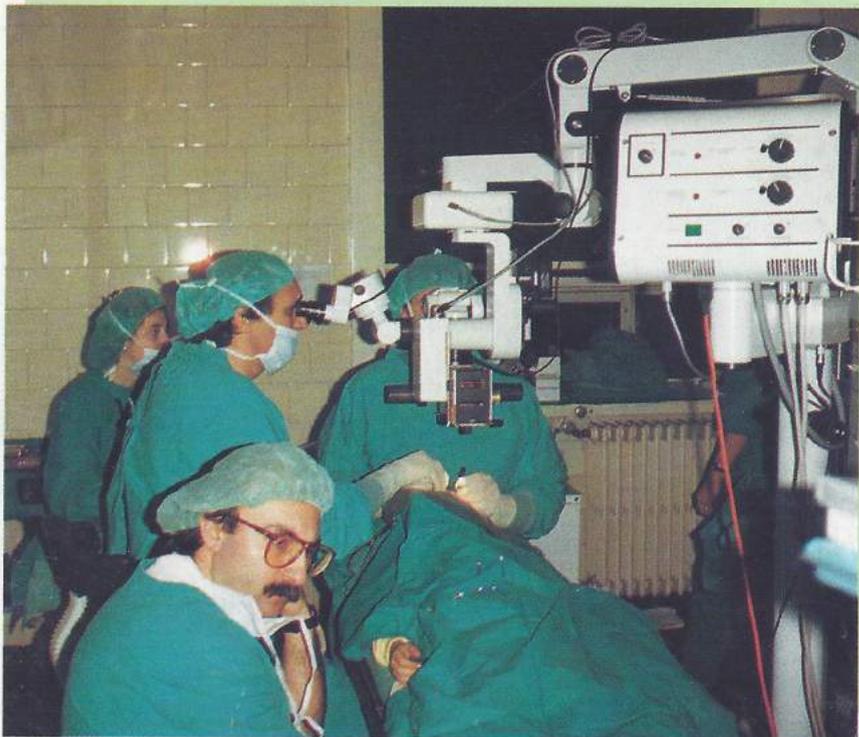
The main difficulty linked to the excimer laser procedure is the so-called "haze" effect, i.e. a central corneal opacification, which has been recorded in a very low proportion of cases (2%) but which has created appreciable problems when it has presented itself. Sometimes the patients, although recession happened spontaneously, had to wait up to a year or more to get back their optimum visual capacity.

The difficulties are essentially due to the use of a gas that is not per se stable: the energy released by the emission of the beam itself can vary remarkably and, consequently, also its capacity to act in a more or less mutagenic way on the corneal tissue. By "mutagen" is meant the interference that is reflected in the normal activity of cellular reproduction which, in the presence of abnormal stimuli, may create areas of opacity due to an irregular regrowth of the tissue that has been subjected to frequencies that are damaging to it.

This occurred with the first and second-generation lasers. Now, with the advent of the latest (third) generation of lasers based on a different emission of the gas that produces the laser effect, this problem could be resolved.

However, it is too early to be able to give adequate guarantees on these latest so-called "solid lasers" and we shall have to wait at least two years for the absence of such complications to be demonstrated.

The successive version of the excimer laser



Draegger dell'Università di Amburgo, su richiesta della Nato, per selezionare gli aspiranti piloti eventualmente già operati.

Lo studio, incentrato proprio su una comparazione di risultati tra un gruppo di pazienti operati con Cheratotomia Radiale ed un gruppo operato con Laser ad Eccimeri mediante P.R.K., ha dimostrato una maggiore stabilità nel tempo dell'intervento di Cheratotomia Radiale con una perfetta ripresa funzionale della sensibilità corneale in pochi mesi, mentre questi parametri risultavano più indietro (fino a 2 anni) nei pazienti operati con Laser ad Eccimeri.

Tra le critiche mosse alla Cheratotomia Radiale vi è quella legata alla regressione dell'effetto correttivo inizialmente ottenuto, che si registrerebbe, con il trascorrere del tempo, nei pazienti.

Lo studio comparativo ha invece dimostrato che la regressione può presentarsi sia in pazienti operati con la Cheratotomia Radiale sia in quelli su cui si è intervenuti con il Laser ad Eccimeri (con la tecnica superficiale: P.R.K. e con una tecnica infrastromale, cioè LASIK).

Si tratta infatti di un processo natura-

le e di solito facilmente arginabile con un piccolo ritocco dell'intervento stesso, a una distanza di tempo da valutare caso per caso.

La principale difficoltà legata al Laser ad Eccimeri è quella del cosiddetto "Haze", cioè dell'opacificazione corneale centrale che è stata registrata in una percentuale bassissima di casi (2%) ma che ha creato notevoli problemi quando si presentava.

Talvolta i pazienti, pur recedendo spontaneamente, hanno dovuto aspettare anche un anno (o più) per riacquistare una capacità visiva ottimale.

Le difficoltà sono essenzialmente dovute all'uso di un gas che di per sé non è stabile: l'energia distribuita dall'emissione del fascio stesso può variare in modo notevole e, di conseguenza, anche la sua capacità di comportarsi in maniera più o meno mutagena sui tessuti corneali. Per mutagena, si intende quell'interferenza che si riflette sulla normale attività di riproduzione cellulare che, in presenza di stimoli anomali, può creare zone di opacità dovute ad una ricrescita disordinata del tessuto sottoposto a frequenze che risultano

dannose per il tessuto stesso.

Ciò accadeva con i laser di prima e seconda generazione.

Ora, l'avvento dell'ultima generazione (la terza), basata su una diversa emissione del gas che produce l'effetto laser, potrebbe aver risolto questo problema.

Comunque è troppo presto per poter avere garanzie sufficienti su tale (3a) generazione dei cosiddetti **laser solidi** e dovranno passare almeno 2 anni per dimostrare l'assenza di tali complicazioni.

La versione successiva dell'intervento con il Laser ad Eccimeri è la Cheratomileusi in situ detta anche "**Lasik**", una tecnica utilizzata già negli anni '50, che consisteva nell'asportare un lenticolo corneale della grandezza di una mini lente a contatto che veniva poi congelato e tornito in maniera da ottenere una correzione del lenticolo nella parte interna.

Il lenticolo veniva poi sovrapposto alla cornea e ricucito come un trapianto lamellare.

Il risultato era molto variabile e sicuramente poco stabile nel tempo (tecnica di Barraquer).

L'indaginità della tecnica ed il mancato controllo sia dello spessore del lembo che della correzione era spesso causa di scarsi risultati, a fronte dell'importanza della manovra chirurgica e dei rischi che comportava.

Oggi, questa tecnica è stata ripresa e modernizzata con l'uso del laser. Il lembo corneale in questo caso non viene completamente asportato ma sollevato per soli 4/5 della sua superficie.

Il lembo superiore viene ribaltato e sullo stroma sottostante si agisce con il Laser ad Eccimeri seguendo le stesse modalità che abbiamo analizzato precedentemente per la P.R.K. (cioè con una fotoablazione di superficie), bensì con una fotoablazione infrastronale (cioè più profonda nel tessuto corneale).

Per questa nuova tecnica vi è grande entusiasmo, anche se nei congressi internazionali si lanciano appelli alla prudenza e alla calma, perché anche attraverso la LASIK si sono riscontrate sia ricrescite del tessuto - e quindi deviazioni della correzione iniziale raggiunta (regressione dell'effetto calcolato) - sia pro-

blemi di distorsione di immagini.

Sono stati registrati alcuni casi di endoheratocono, cioè in cui la cornea residua dopo l'ablazione tende ad estroflettersi all'interno dello spazio vuoto tra il lenticolo e lo stroma sottostante.

Tali complicazioni risultano inoltre difficilmente controllabili con i nostri strumenti (Cheratoscopi); questi, infatti, ci permettono di analizzare la superficie corneale millimetro quadrato per millimetro quadrato in ogni sua piccola variazione, ma, non potendo evidenziare cosa accade all'interno della cornea, non sono in grado di chiarire cosa provoca al paziente una visione distorta.

In questi casi, quindi, è difficile poter effettuare degli interventi di ritocco. Inoltre, ciò che ritengo in assoluto il punto debole della tecnica è che, a volte, basta un semplice sfregamento delle palpebre per rimuovere il lembo corneale che è stato in precedenza parzialmente rimosso (anche dopo un anno e mezzo dall'intervento).

La Lensectomia è un'altra tecnica chirurgica per risolvere la miopia.

Da oltre 15 anni ormai questa tecnica viene eseguita con apparecchiature precise e sofisticate che riescono ad effettuare, nelle mani di chirurghi specializzati, un'asportazione del nucleo e corticale del cristallino.

Con il perfezionamento dovuto all'uso del cristallino artificiale, che rappresenta una soluzione ottica ottimale del difetto di vista, il paziente riesce ad ottenere con un minimo trauma, nel giro di 6-12 ore, una correzione pressoché totale del difetto visivo.

Per questa tecnologia vi è il timore, avanzato da alcuni, che le manovre chirurgiche eseguite nella Camera Anteriore dell'occhio possano avere ripercussioni sulla camera posteriore e dar luogo ad un sollevamento sieroso della macula, cioè alla "Maculopatia Cistoide".

Nonostante i rischi, questo incidente (i cui effetti sono difficili da curare e possono provocare un danno visivo al paziente) ha una bassa incidenza statistica e la Lensectomia resta tra le tecniche più sicure.

Viene utilizzata nei casi di miopie elevate ed è necessaria quando queste ultime siano associate a catarat-

procedure is the in situ keratomileusis technique, also known as "LASIK", which was already practiced in the 1950s. This consists in the removal of a corneal lenticula, the size of a small contact lens, which is then frozen and shaped in such a way as to obtain a correction of the lenticula in the internal part. It is then superimposed onto the cornea and re-sutured like a lamellar transplant. Results were variable and certainly not very stable over time (Barraquer's operation). The explorativeness of the procedure and the lack of control over both the thickness of the limbus and the degree of correction were often the causes of poor outcomes, bearing in mind the significance of the surgical maneuver and the risks that it carries.

Nowadays, this technique has been regenerated and modernized by using lasers. The limbus of the cornea is not now completely removed but just 4/5 of its surface is raised. The superior limbus is tilted and the excimer laser is not applied to the underlying stroma, in the same fashion as we previously set out for the PRK procedure (that is to say, with a superficial photo-ablation) but, instead, with an infrastronal photo-ablation (that is, deeper into the corneal tissue).

There is great enthusiasm for this new technique, though appeals for calm and prudence are called for at the international conventions because, even with the LASIK procedure, regrowth of tissue has been found (and therefore deviations from the corrections that were initially achieved), as well as image distortion problems. Some cases of endokeratoconus have been recorded, i.e. where the residual cornea after the ablation tends to evaginate inside the empty gap between the lenticula and the underlying stroma. Such complications are difficult to control with the instruments we currently have (keratoscopes); these allow us to analyze the corneal surface square millimeter by square millimeter in each of its small variations but, being unable to show up what is happening inside the cornea, they are not capable of clarifying the problem of what is actually causing the distorted vision.

So, in these cases it is difficult to be able to carry out refining or retouching operations. Furthermore, the aspect that I consider to be absolutely the weak point of the technique is that, at times, a simple rubbing of the eyelids is enough to remove the corneal limbus that had previously been partially removed (even up to a year and a half post-op).

Another surgical procedure for resolving the problem of myopia is lensectomy. For more than 15 years this technique has been performed using precise and sophisticated instruments that are able to bring about, in the hands of specialized surgeons, a removal of the lens' nucleus and cortical parts. With

the improvement from the use of artificial lenses, which are an ideal optical response for sight defects, the patient is able to enjoy a nearly total correction in the space of 6-12 hours and with minimal trauma.

There is a fear advanced by some, that the surgical maneuvers performed in the eye's anterior chamber with this technology, may have repercussions in the posterior chamber and lead to a serous raising of the macula, that is to say "cystoid maculopathy". In spite of the risks, this incident (whose effects are difficult to manage and which can lead to sight damage in the patient) has a low statistical incidence and lensectomy remains one of the safest procedures. It is utilized in serious myopia cases and is rendered necessary when these are associated with an incipient cataract, especially if this is central: in this condition, in fact, it is convenient to deal with the two defects at the same time in such a way as to obtain a proper correction and a perfect transparency.

In more recent times, the *parallel lens* technique has been developed. Prof. Fyodorov had already thought, in the 1980s, of inserting a lens parallel to the human lens, underneath the iris. Such a lens was first made in silicon and subsequently in collagen. This procedure, quite simple to perform, can give excellent optical results with minimum inconvenience in the hands of expert surgeons. The follow-up is for around 5-6 years and until now no significant complications have surfaced.

The passage from silicon to collagen or to the latest generation of silicones seems to be a such an important change as to advise against the removal of the lens in serious myopia, particularly if the human lens is still transparent, since such materials are able to be put in place.

The future for myopia and myopic astigmatism conditions is therefore full of surgical options. Choosing one rather than another can depend on several factors: the technical characteristics of the eye; the surgeon's preference for a particular technique; external requirements; and not least, possible psychological factors on the part of the patient. An example of the influence of external requirements is the case of military pilots and other similar categories, who would be excluded if an affected corneal surface were to be found during the recruitment trials.

The advice that can be given to a patient is to entrust himself/herself to a qualified surgeon with a lot of experience in the various techniques and who therefore knows which one to apply to any specific case in order to achieve the best results and prospects. In fact all of the techniques that we have analyzed, in spite of their simplicity, call for the hand of a competent and expert surgeon.

ta incipiente, soprattutto se centrale: in questa condizione, infatti, è utile eliminare contemporaneamente i due difetti in modo da ottenere una giusta correzione associata ad una perfetta trasparenza dei mezzi ottici. In tempi più recenti, si è sviluppata la tecnica del Cristallino Parallelo. Già Fyodorov negli anni '80 aveva pensato di inserire un cristallino (prima in silicone, successivamente in collagene) parallelo al cristallino umano al di sotto dell'iride.

Questo intervento, di una notevole semplicità nell'esecuzione, può dare ottimi risultati ottici con minimi inconvenienti nelle mani di chirurghi esperti. Il follow-up è di circa 5-6 anni e ad oggi non si ravvisano complicanze significative.

Il passaggio dal silicone al collagene o alle ultime generazioni di silicone sembra rappresentare una tale svolta da sconsigliare, potendo disporre di tale materiale, la rimozione del cristallino nelle miopie elevate soprattutto se in presenza di un cristallino ancora trasparente.

L'orizzonte per i miopi e gli astigmatici miopici è quindi pieno di soluzioni chirurgiche.

Scegliere una piuttosto che un'altra può dipendere da diversi fattori: dalle caratteristiche tecniche dell'occhio, dalle preferenze del chirurgo per una determinata tecnica, da esigenze esterne o, non da ultimo, da fattori psicologici del paziente.

Un esempio di influenza delle esigenze esterne riguarda il caso dei piloti militari e altre categorie simili che vengono escluse, durante le prove di reclutamento, se si riscontra una superficie corneale modificata. Ciò che si può consigliare al paziente è di affidarsi sempre ad un chirurgo qualificato da una lunga esperienza nelle varie tecniche e che sappia quindi quale applicare per il caso specifico, in modo da ottimizzare i risultati e le aspettative.

Tutte le tecniche da noi analizzate, infatti, pur nella loro semplicità, richiedono la mano di un chirurgo abile ed esperto.

Massimo Lombardi
Specialista in Microchirurgia Oculare
Clinica "Villa Speranza"
Roma

Nato a Roma il 17 febbraio 1946, si è laureato in Medicina e Chirurgia con 110 e lode presso l'Università "La Sapienza" di Roma, nel 1973.

- Vincitore della Borsa di studio biennale per la formazione scientifica e didattica presso la Clinica Oculistica della medesima Università, per gli anni 1974-76 e 1976-78. Ha conseguito nel 1977 la specializzazione in Clinica Oculistica presso l'Università "La Sapienza", diretta dal prof. G.B. Bietti (Presidente dell'Opera Mondiale della Sanità per l'Oculistica).

- Nel 1982, su invito del professor Svyatoslav N. Fyodorov, è il primo medico italiano a partecipare a Mosca ai corsi di aggiornamento sulle più moderne tecniche di microchirurgia dell'occhio.

- Dal 1982 al 1987 consegue le seguenti specializzazioni: "implantologia di lenti intraoculari", "cheratotomia radiale" per la correzione di miopia ed astigmatismo, "cheratoprotesi" e "cheratoplastiche", "cheratocoagulazione radiale" per la correzione dell'ipermetropia e dell'astigmatismo ipermetropico.

- Nel 1987 sperimenta le sue idee innovative nel campo della ricerca oftalmologica, con l'ausilio di diverse équipes, grazie ad un accordo stipulato con l'Istituto di Microchirurgia dell'Occhio di Mosca.

- Nel 1988 ottiene l'idoneità ad eseguire interventi di "epicheratoprotesi" per cheratocono, miopia ed ipermetropia elevata, secondo la tecnica messa a punto dal dr. Kauffman, Direttore della Louisiana University - Ophthalmic Center.

- Del prof. Lombardi sono le seguenti tecniche chirurgiche: Lensectomia a scopo di correzione refrattiva delle miopie elevate, senza necessità di sutura chirurgica, in quanto eseguita con ago canula da 1 mm di diametro; "A.R.K." (Asymmetrical Radial Keratotomy) Cheratotomia Radiale Asimmetrica per la correzione del cheratocono; correzione dell'ametropia residua da intervento di Cheratotomia Radiale con Laser ad Eccimeri; correzione con Laser ad Eccimeri di epitelite (epicheratoprotesi) per la correzione dell'ametropia residua; correzione con Laser ad Eccimeri di cornea trapiantata (cheratoplastica perforante) per la correzione dell'ametropia residua sulla cornea del donatore.

In seguito ai risultati ottenuti il prof. Lombardi è stato insignito di numerose onorificenze.