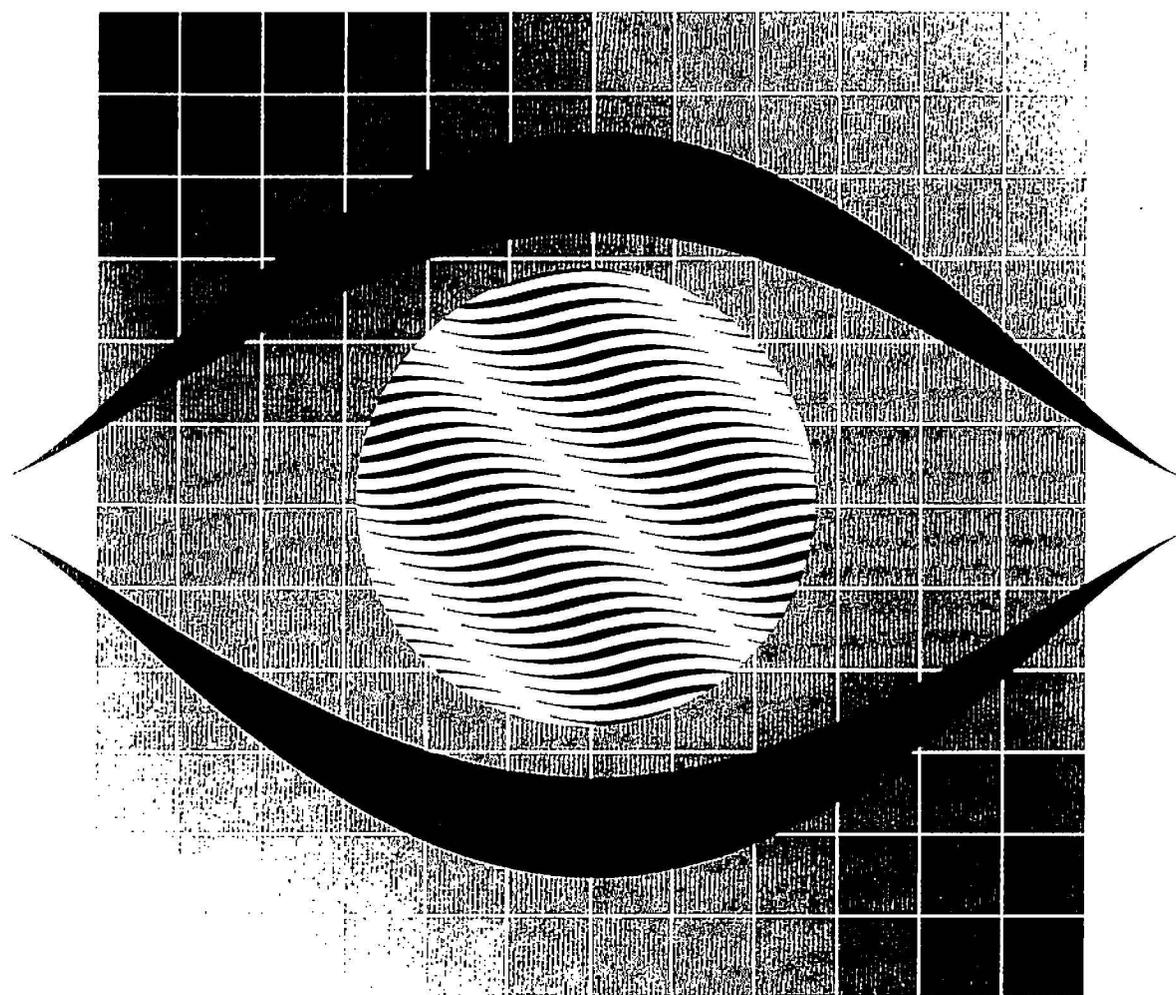


# COUP D'ŒIL

*ophtalmologique*



# Chirurgie de l'astigmatisme

## Gestes simples pour une plus grande précision

D. PIETRINI, C. GANEM-ALBOU, M. ASSARAF, M. ANDRADE

Nous présentons une technique personnelle de repérage extrêmement précis de l'axe d'un astigmatisme avant sa cure chirurgicale au moyen de la photokératoscopie informatisée et nous proposons une uniformisation de cette chirurgie pour l'établissement de protocoles précis et comparatifs.

Les nomogrammes de correction de l'astigmatisme souffrent d'une grande imprécision. Ils visent à réduire l'astigmatisme, mais de façon souvent approximative, avec une prédictibilité moindre que pour une correction chirurgicale d'une amétropie sphérique.

Les raisons de cette approximation sont multiples : la plus importante est représentée par la difficulté de repérage de l'axe de l'astigmatisme au moment de l'intervention chirurgicale, c'est-à-dire l'incertitude de centrer les incisions sur le méridien cornéen le plus cambré.

Tous les chirurgiens de la réfraction déplorent ce manque de précision chirurgicale "extemporanée", mais aucune technique de repérage précis de l'axe d'un astigmatisme n'est décrite à ce jour. La technique de repérage que nous décrivons ici permet d'éliminer ce facteur limitant de la chirurgie.

Les autres facteurs d'approximation sont l'absence de mesure pachymétrique ou la difficulté de réaliser une mesure pachymétrique au site de la chirurgie et par là même la difficulté de connaître la profondeur exacte de l'incision relaxante.

La plupart des protocoles se basent sur l'épaisseur cornéenne centrale qui n'est pas corrélée à l'épaisseur de la cornée à 5, 6 ou 7 millimètres dans le secteur choisi pour la chirurgie.

Nous réalisons les mesures in situ, c'est-à-dire à l'endroit même où seront réalisées les incisions. Grâce à un artifice technique, ces mesures peuvent être précises et fiables. Les incisions toujours arciformes sont réalisées à 95 % de la plus petite valeur pachymétrique mesurée in situ pour être identiques dans leur profondeur et permettre d'établir un protocole précis.

### Repérage exact de l'axe d'astigmatisme

#### Principe technique

Préalablement, chez les patients candidats à une chirurgie de l'astigmatisme, isolée ou associée à une procédure de kératotomie radiaire, on réalise une photokératoscopie informatisée dans l'heure ou dans les heures qui précèdent l'intervention.

A l'aide d'un feutre chirurgical, on marque d'un point la conjonctive au limbe dans le quadrant temporal inférieur qui est la zone de conjonctive la plus visible sur l'image d'acquisition des données sur laquelle se projettent les disques de Placido (fig. 1).



Fig. 1 — Marquage de la conjonctive au limbe à l'aide d'un crayon dermatographique.

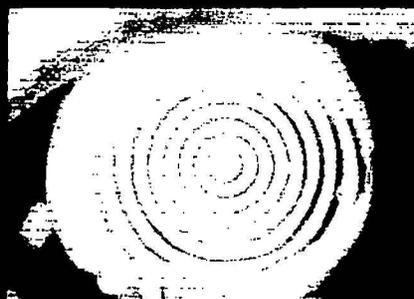


Fig. 2 — Les anneaux les plus périphériques sont effacés de façon radiaire en regard du repère conjonctival.

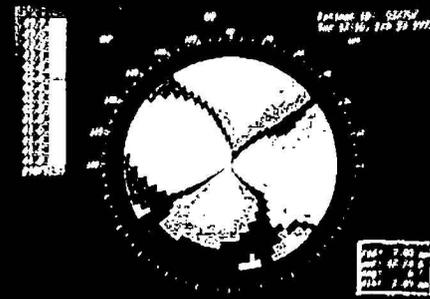
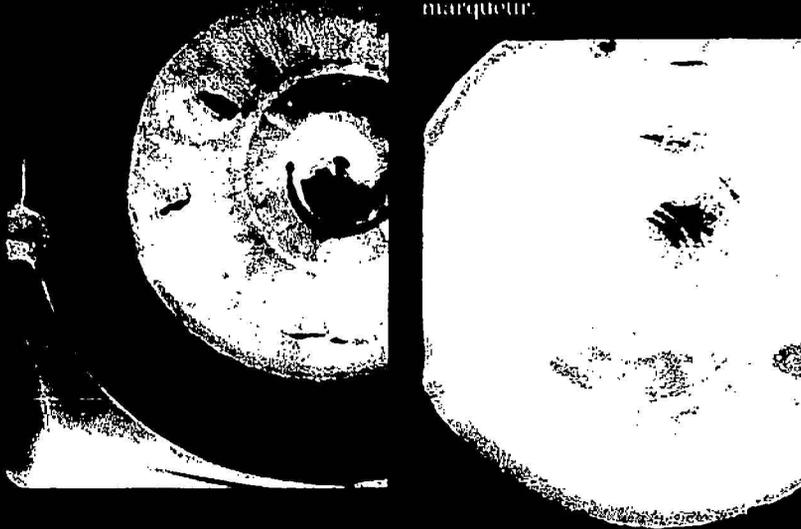


Fig. 3 — L'encoche visible au niveau de la marque conjonctivale permet de déterminer de façon précise le méridien sur lequel est située cette dernière.

**Fig. 4 (ci-contre, à gauche)** — Au cours de l'intervention, on fait coïncider l'axe du repère conjonctival avec l'axe correspondant sur le marqueur.



**Fig. 5 (ci-contre, à droite)** — On centre le geste chirurgical sur l'axe souhaité, matérialisé à l'aiguille sur l'épithélium.

Lors de la reconstruction informatisée des disques de Placido, les anneaux les plus périphériques sont effacés de façon radiaire à l'aide de la souris de l'ordinateur, dans l'axe exact du point repéré en se dirigeant vers le centre optique (fig. 2).

Quand l'ordinateur établit la carte topographique cornéenne en couleur, la zone effacée en regard de la marque conjonctivale apparaît sous la forme d'un trait noir, radiaire, qui correspond à une absence d'image (fig. 3). Il suffit de lire l'axe inscrit en regard de cette zone qui correspond à celui où l'on a placé la marque conjonctivale.

*Au moment de l'intervention, on fait coïncider le marqueur d'axe avec la marque conjonctivale. On repère alors facilement le ou les méridiens sur lequel ou lesquels on a planifié la chirurgie et on marque l'épithélium sur cet axe à l'aide d'une aiguille (fig. 4 et 5).*

## Analyse

### *Une mise en œuvre simple et rapide*

Cette technique est rapide à réaliser et ne demande pas plus de temps que la photokératoscopie pré-opératoire indispensable.

Elle est réalisée chez le patient en position assise, c'est-à-dire ayant la tête verticale, en position physiologique. Notre expérience avec cette nouvelle méthode de repérage nous a permis de réaliser que l'erreur d'appréciation pouvait aller très fréquemment jusqu'à 15 degrés lorsque le repérage était effectué de façon subjective en plaçant l'axe de 90° du marqueur sur le méridien vertical de la cornée du patient allongé.

### *Un procédé sécurisant*

Aucune erreur n'est possible et cette méthode sécurise la chirurgie en apportant un repère supplémentaire pour éviter les confusions ou les erreurs d'axe.

Il apparaît capital de faire ce repérage d'axe pour des astigmatismes congénitaux ou acquis quelle que soit leur importance, et pour les astigmatismes asymétriques le plus souvent acquis pour lesquels on a planifié une chirurgie asymétrique située sur deux axes non orthogonaux.

*Toutes les chirurgies de l'astigmatisme peuvent bénéficier de cette technique: incisions arciformes, transverses, radiales, resections cunéiformes, sutures compressives, photokératomectomie réfractive au laser excimer, etc.*

## Réduction des autres facteurs d'imprécision

Nous avons cherché à diminuer les autres paramètres d'erreur de cette chirurgie, afin de réaliser un nomogramme prenant en compte tous les facteurs habituellement négligés.

### Intérêt des incisions arciformes

Nous réalisons toujours des incisions arciformes qui nous permettent d'obtenir les résultats les meilleurs et les plus reproductibles. Ces incisions sont mesurées en degrés d'axe à l'aide du marqueur d'incisions pour la kératotomie radiaire. Avec un marqueur de huit incisions, l'arc situé entre deux branches de l'instrument mesure 45 degrés; avec douze branches, chaque arc mesure 30 degrés.

### Importance de la pachymétrie per-opératoire

La pachymétrie est réalisée en per-opératoire après avoir marqué la zone optique au bord de laquelle va être incisée la cornée. Le plus souvent cette zone mesure 6 millimètres. Il est aisé sous microscope de poser sa sonde de pachymétrie sur le marquage épithélial en la tenant perpendiculaire à la surface cornéenne. La valeur pachymétrique retenue est la plus petite valeur retrouvée dans l'aire de la chirurgie.

La sortie de lame est réglée à 95 % de la plus petite épaisseur cornéenne retrouvée au bord de la zone optique.

## Conclusion

La meilleure prédictibilité de la chirurgie de l'astigmatisme est indispensable pour obtenir une précision équivalente à celle de la kératotomie radiaire. A l'heure actuelle, les progrès de la chirurgie réfractive nous donnent les moyens d'accroître sa prédictibilité et sa sécurité.

Ces deux conditions sont indispensables à l'établissement de nomogrammes précis pouvant être comparés entre eux. Nous sommes ainsi actuellement en cours d'élaboration d'un nomogramme opératoire.

Cette technique personnelle de repérage exact de l'axe d'un astigmatisme, associée à une grande rigueur dans la mesure pachymétrique et dans la réalisation d'incisions arciformes à profondeur constante nous permet d'obtenir des résultats fiables et répétitifs dans la cure chirurgicale des astigmatismes congénitaux ou acquis.

**Dominique PIETRINI**  
Ophthalmologiste - Assistant  
Service du Pr. S. LIMON  
CHN des Quinze-Vingts  
28 rue de Charenton  
75571 PARIS CEDEX 12

**Bibliographie**

- 1 • ARFFA R.C. — Clinical applications of corneal topographic analysis. *Semin. Ophthalmol.*, 1991, 6, 3, 122-132.
- 2 • BINDER P.S., WARING G.O. — Keratotomy for astigmatism. In Waring G.O. : Refractive keratotomy for myopia and astigmatism. *St-Louis : Mosby edit.*, 1992, 1199-1242.
- 3 • FRANGIÈH G.T., KWITKO S., MC DONNEL P.J. — Prospective corneal topographic analysis in surgery for post-keratoplasty astigmatism. *Arch. Ophthalmol.*, 1991, 109, 4, 506-510.
- 4 • HACHMANIAN K.L. — La résection cunéiforme dans le traitement chirurgical des astigmatismes géants. Analyse des résultats de 28 cas sur un dénombrement statistique de 1 626 observations lyonnaises. *Thèse Méd., Lyon, 1989.*
- 5 • IBRAHIM O., HUSSEIN H.A., EL-SAHN M.F., et al. — Trapezoidal keratotomy for the correction of naturally occurring astigmatism. *Arch. Ophthalmol.*, 1991, 109, 10, 1374-1381.
- 6 • KAUFMAN H.E., MC DONALD M.B., BARRON B.A., et al. — Color atlas of ophthalmic surgery. Corneal and refractive surgery. *Philadelphia : Lippincott edit.*, 1992, 337 p.
- 7 • LEROUX LES JARDINS S., FRISH E., BERTRAND I., MASSIN M. — Astigmatisme myopique congénital : résultats de la chirurgie selon la technique des "T-cuts" de S.P. Thornton's, associés à une kératotomie radiaire. *Bull. Soc. Ophthalmol. Fr.*, 1989, 89, 12, 1379-1384.
- 8 • LINDSTROM R.L. — The surgical correction of astigmatism : a clinician's perspective. *Refract. Corneal Surg.*, 1990, 6, 6, 441-454.
- 9 • LINDSTROM R.L., LINDQUIST T.D. — Surgical correction of post-operative astigmatism. *Cornea*, 1988, 7, 2, 138-148.
- 10 • LYLE W.M. — Astigmatism. In Grosvenor T., Flom M.C. : Refractive anomalies. Research and clinical applications. *Boston : Butterworth - Heinemann edit.*, 1991, 146-173.
- 11 • MAGUIRE L.J. — Topography analysis and corneal disease. In Sugar A., Wong H.K. : Corneal and external disease. *Ophthalmol. Clin. North Am.*, 1990, 3, 4, 651-663.
- 12 • MARTIN R.G., GILLS J.P. — Technics and results of corneal relaxing incisions. In Gills J.P., Martin R.G., Sanders D.R. : Sutureless cataract surgery. An evolution toward minimally invasive technique. *Thorofare : Slack Inc. edit.*, 1992, 145-182.
- 13 • NORDAN L.T., HOFBAUER J.D. — Astigmatism : concepts and surgical approach. In Nordan L.T., Maxwell W.A., Davison J.A. : The surgical rehabilitation of vision. An integrated approach to anterior segment surgery. *London : Gower Med. edit.*, 1992, 23.1, 23.31.
- 14 • SARAGOUSSI J.J. — Correction chirurgicale des astigmatismes cornéens. In Chirurgie de la refraction (Saroux H., Laroche L. eds). *Ophthalmologie*, 1992, 6, 3 (numéro spécial), 229-236.
- 15 • SARAGOUSSI J.-J., ABENHAÏM A., POULIQUEN Y. — Résultats des incisions transverses dans la correction chirurgicale des forts astigmatismes post-kératoplastie. *J. Fr. Ophthalmol.*, 1990, 13, 10, 492-499.
- 16 • TROUTMAN R.C., BUZARD K.A. — Corneal astigmatism. Etiology, prevention and management. *St-Louis : Mosby edit.*, 1992, 506 p.
- 17 • WILSON S.E., KLICE S.D. — Advances in the analysis of corneal topography. *Surv. Ophthalmol.*, 1991, 35, 4, 269-277.

**Résumé      Summary      Resumen      Riassunto      Zusammenfassung**

CHIRURGIE DE L'ASTIGMATISME	ASTIGMATISM SURGERY	CHIRUGIA DEL ASTIGMATISMO	CHIRURGIA DELL'ASTIGMATISMO	CHIRURGI DES ASTIGMATISMUS
<b>Gestes simples pour une plus grande précision</b>	<b>Simple acts for greater precision</b>	<b>Gestos sencillos para una mayor precisión</b>	<b>Gesti semplici per più di precisione</b>	<b>Einfache Gesten für eine grössere Genauigkeit</b>
L'imprécision des nomogrammes de chirurgie de l'astigmatisme est liée essentiellement au mauvais repérage de l'axe de cet astigmatisme au cours de la chirurgie, mais aussi au caractère aléatoire de la profondeur des incisions. Les auteurs présentent une technique personnelle et innovante de repérage photokératoscopique exact de l'axe de cette chirurgie et plaident pour une uniformisation des protocoles chirurgicaux afin d'établir des nomogrammes précis.	Lack of precision in astigmatism surgery is related essentially to poor marking of the axis of the astigmatism during surgery, and subsidiarily to the random depth of incisions. The authors present a personal and innovative technique for accurate photokeratoscopic marking of the surgical axis and state a case for uniform surgical protocols so as to establish precise nomograms.	La imprecisión de los nomogramas de cirugía del astigmatismo se debe esencialmente a la mala localización del eje de este astigmatismo durante la cirugía, pero también al carácter aleatorio de la profundidad de las incisiones. Los autores presentan una innovadora técnica personal de localización fotokeratoscópica exacta del eje de esta cirugía y abogan por una uniformización de los protocolos quirúrgicos con el fin de establecer nomogramas precisos.	L'imprecisione dei nomogrammi della chirurgia dell'astigmatismo è legata essenzialmente alla cattiva individuazione dell'asse di questo astigmatismo nel corso della chirurgia, ma anche al carattere aleatorio della profondità delle incisioni. Gli autori presentano una tecnica personale e innovante di individuazione fotokeratoscopica esatta dell'asse di questa chirurgia e invocano una uniformizzazione dei protocolli chirurgici al fine di stabilire dei nomogrammi precisi.	Die Ungenauigkeit von Nomogrammen der Astigmatismchirurgie liegt vor allem an einer ungenügenden Ortung der Achse des Astigmatismus während der chirurgischen Operation, aber auch an einer ungenügenden Kontrolle der Schnitttiefe. Die Autoren stellen eine erprobte, persönliche Technik für die genaue photokeratoskopische Ortung der Achse dieser Chirurgie vor und sprechen sich für eine Vereinheitlichung der chirurgischen Protokolle im Sinne der Erstellung von präzisen Nomogrammen aus.

**Mots-Clés      Key-Words      Palabras clave      Parole chiave      Schlüsselwörter**

Astigmatisme, chirurgie réfractive, correction chirurgicale, incision chirurgicale, pachymétrie cornéenne, photokératoscopie	Astigmatism, refractive surgery, surgical correction, surgical incision, corneal pachymetry, photokeratotomy	Astigmatismo, cirugía refractiva, corrección quirúrgica, incisión quirúrgica, pachimetría corneal, fotokeratoscopia	Astigmatismo, chirurgia refrattiva, correzione chirurgica, incisione chirurgica, pachimetria corneale, fotokeratoscopia	Astigmatismus, Retraktionschirurgie, chirurgische Korrektur, chirurgischer Einschnitt, Hornhautpachymetrie, Photokeratosekopie
--	--	---	---	--

La référence bibliographique de cet article est : PIETRINI D., GANTYVA I., C. ASSARAF M., ANDREANI M. — Chirurgie de l'astigmatisme. Gestes simples pour une plus grande précision. *Coup d'Œil Ophthalmol.*, 1993, 9, 15, 12-14