



Dans la technique du "lasik", le chirurgien utilise un laser femtoseconde (à g.) pour découper une tranche de cornée en surface (un "capot"). L'iris du patient, dont l'image a été mémorisée, est reconnu par le laser excimère (ci-contre, à g.) qui peut alors "sculpter" de manière personnalisée le tissu de la cornée sous le capot (ci-dessous).



2&3 HYPERMÉTROPIE ET MYOPIE

Le laser s'adapte à chaque œil et sculpte la cornée sur mesure

Révolution des années 1990, la chirurgie de la cornée au laser (lasik) destinée aux myopes et aux hypermétropes entre dans une nouvelle ère : celle du laser unique. Jusqu'ici, en effet, le top du lasik faisait intervenir deux lasers : l'un dit "femtoseconde" qui découpe la surface de la cornée sur un peu moins d'un quart de son épaisseur grâce à des impulsions extrêmement brèves (d'une femtoseconde, 10^{-15} seconde), et l'autre dit "excimère" qui sculpte la surface située juste en dessous. 90 % des

patients retrouvent ainsi une acuité suffisante sans correction. "Maintenant, les constructeurs étudient la possibilité d'un laser 'tout-en-un' qui pourrait à la fois découper et sculpter dans le même temps opératoire", annonce Damien Gatinel, chef de service et spécialiste de chirurgie réfractive à la Fondation Rothschild. L'avantage pour nous, chirurgiens, ce sera d'avoir une seule machine et de réduire le nombre de réglages qui sont potentiellement des sources d'erreur. Mais, sur ce sujet, difficile d'en savoir

plus car du côté des fabricants de laser, rien ne filtre. Secret industriel oblige. Dans l'attente de ce futur outil, quelques centres chirurgicaux utilisent déjà de nouveaux lasers toujours plus performants.

DÉRIVÉ DE L'ASTRONOMIE

"Grâce aux progrès réalisés dans la conception des instruments chirurgicaux, dont le laser femtoseconde, la précision des meilleurs faisceaux atteint aujourd'hui des dimensions proches du micromètre, c'est-à-dire du millièème de millimètre

précise Damien Gatinel, qui utilise l'une de ces machines. Ces innovations apportent une qualité de résultats optiques accrue". Par ailleurs, les interventions peuvent aujourd'hui être personnalisées. Jusqu'à présent, le chirurgien réglait son laser en fonction de la correction qu'il souhaitait et l'appareil appliquait la correction de la même façon à tous les patients. "Aujourd'hui, on peut relier le laser à des outils d'imagerie comme des aberromètres qui analysent et préenregistrent

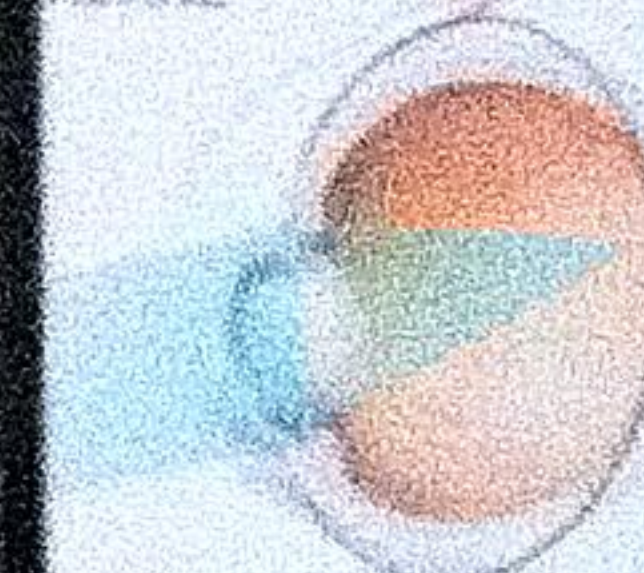
les aberrations optiques de l'œil et les caractéristiques géométriques de sa cornée et de son iris, puis transmettent toutes ces informations aux lasers. C'est un peu comme si on passait du prêt-à-porter au sur mesure!", explique Damien Gatinel. En fait, les fabricants de laser, comme le laboratoire américain AMO, ont eu la chance de profiter des progrès réalisés en astronomie sur des télescopes terrestres, qui ont été les premiers à être équipés d'aberrromètres pour améliorer leur acuité

visuelle. En les miniaturisant, les fabricants de laser ont obtenu des dispositifs qui prennent en compte les caractéristiques optiques de chaque œil, point par point, et remodelent ainsi la cornée en corrigeant les aberrations que ne prenaient pas en compte les systèmes classiques. "Le contraste global perçu par les patients s'avère meilleur, avec un résultat plus proche des vrais besoins de l'œil. Notamment dans les situations difficiles comme la conduite de nuit. Avec ces outils et une bonne indication, on garantit un taux de réussite de plus de 95 %", précise Béatrice Cochener, présidente de la Société française d'ophtalmologie. Reste que la chirurgie réfractive est encore très coûteuse (2000 € minimum pour les deux yeux) et relativement peu développée (1 570 000 interventions aux États-Unis en 2006, 1 290 000 en Asie et 150 000 en France). Pourtant, plus d'un milliard d'individus dans le monde sont aujourd'hui atteints de défaut de réfraction. Alors, en attendant que la chirurgie se démocratise ou qu'elle débouche sur des traitements plus abor-

dables, certains chercheurs préfèrent se pencher sur des solutions qui permettraient d'équiper les populations qui n'ont pas les moyens d'accéder à ces soins sophistiqués. Une préoccupation qui conduit à ce paradoxe : l'innovation la plus spectaculaire en matière de correction de la vue n'est pas de haute technologie, mais de "basse" technologie. Il s'agit de lunettes autoajustables dont les "verres" sont formés de deux membranes de polyester circulaires fixées sur une monture. Entre les deux, un interstice accueille un liquide translucide, de l'huile de silicone, dont on peut ajuster la quantité pour modifier l'indice de correction des verres. En ajoutant du liquide, les "verres" deviennent convexes pour les hypermétropes ; si on en retire, ils prennent une forme concave adaptable à la myopie. 30 000 paires de ces lunettes inventées par Joshua Silver, professeur de physique à l'université d'Oxford, sont actuellement en test dans plusieurs pays d'Afrique. L'inventeur espère pouvoir les commercialiser d'ici peu au prix de... 1 dollar la paire ! M.V.

MYOPIE

L'ACCOMMODATION SE FAIT EN AVANT DE LA RÉTINE



L'ANOMALIE

La distance entre la cornée et la rétine est plus importante que sur un œil normal. L'image d'un objet éloigné se forme donc en avant de la rétine.

TRAITEMENTS

Lentilles ou lunettes équipées de verres divergents ou concaves. Chirurgie réfractive ou laser réduisant la courbure de la cornée.



FRÉQUENCE

20 % de la population française. Apparaît souvent durant l'enfance ou l'adolescence.

TRAITEMENTS

Lentilles ou lunettes équipées de verres divergents ou concaves. Chirurgie réfractive ou laser réduisant la courbure de la cornée.

HYPERMÉTROPIE

L'IMAGE SE FORME EN ARRIÈRE DE LA RÉTINE



L'ANOMALIE

La distance entre la cornée et la rétine étant trop courte, les rayons lumineux n'arrivent pas à converger sur la rétine.

TRAITEMENTS

Vison floue, surtout de près.



FRÉQUENCE

Concerne 9 % de la population en France.

TRAITEMENTS

Lentilles ou lunettes équipées de verres convergents ou convexes. Chirurgie de laser qui creuse la périphérie de la cornée afin de l'aplatir.