

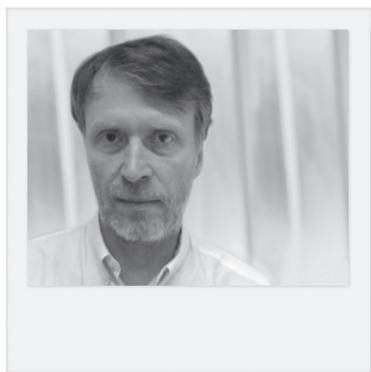
LE DOSSIER

Occlusions veineuses rétiniennes

Optique adaptative : vers de nouveaux concepts de la pathogénie des occlusions veineuses

RÉSUMÉ : L'imagerie rétinienne à haute résolution par optique adaptative s'ouvre à de nouveaux champs d'exploration, la pathologie vasculaire s'avérant être un domaine prometteur.

La paroi vasculaire artérielle est en effet observable et même mesurable, ce qui en fait un nouveau biomarqueur des effets de l'HTA sur les microvaisseaux, mais également permet d'analyser les croisements artérioveineux et donc de mieux en comprendre leur pathogénie.



→ **M. PAQUES, É. KOCH, J. BENESTY, C. CHAUMETTE**
Service d'Ophtalmologie Pr Sahel,
Centre national d'Ophtalmologie
des Quinze-Vingts, PARIS.

L'optique adaptative (OA) est une technique optoélectronique fondée sur l'adaptation dynamique d'un miroir déformable pour corriger les aberrations optiques des milieux oculaires, ce qui augmente la résolution latérale des images. Les systèmes actuels d'OA permettent une résolution latérale de 1 à 5 μm . L'imagerie du fond d'œil utilisant l'OA a été développée durant les deux dernières décennies par plusieurs équipes dans le monde. Les indications de l'OA, d'abord confinées au comptage des photorécepteurs, s'étendent progressivement à mesure que le nombre de structures rétiniennes identifiées par OA augmente.

Dans le domaine de la pathologie vasculaire, de nombreuses applications apparaissent prometteuses, en particulier pour ce qui concerne l'hypertension artérielle. Les patients hypertendus ont en effet une paroi artérielle plus épaisse que les patients normotendus, en raison d'un remodelage adaptatif de la paroi microvasculaire, initié par un réflexe myogénique puis stabilisé par un réarrangement moléculaire. Cette différence d'épaisseur peut être quan-

tifiée par l'imagerie par OA qui permet de mesurer le rapport paroi sur lumière (*wall-to-lumen ratio*) (fig. 1). Ce rapport est indépendant du grandissement de l'image, et n'est que modérément corrélié à la taille du vaisseau, ce qui en fait un marqueur robuste et qui peut être mesuré de manière fiable chez plus de 90 % des sujets.

Notre équipe a publié une étude montrant qu'il existait une relation étroite entre pression artérielle et épaisseur

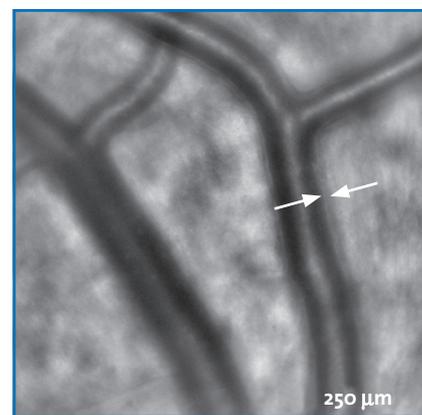


FIG. 1 : Exemple d'imagerie de la paroi artérielle (entre les flèches) par optique adaptative plein champ.

pariétale des artérioles rétinienne [2]. En fonction du niveau de la pression artérielle, l'épaisseur pariétale peut ainsi varier du simple au double voire au triple. Cela ouvre la voie à une nouvelle approche thérapeutique de l'hypertension artérielle, fondée sur l'effet des traitements sur la microcirculation. En effet, il est possible qu'à l'avenir l'effet d'un traitement sur la microcirculation soit évalué sur la dilatation microvasculaire induite. De plus, des données préliminaires suggèrent que l'épaisseur pariétale microvasculaire est un paramètre plus stable que la pression artérielle, pouvant ainsi offrir une estimation du "passé pressionnel" d'un sujet donné.

De plus, nous avons exploré les lésions focales associées à la rétinopathie hypertensive telles que les croisements artérioveineux et les rétrécissements artériels focaux. De manière surprenante, nous avons observé que les croisements pathologiques ne présentent le plus souvent pas de contact direct entre artère et veines. Cela a pu être démontré en particulier sur des anomalies veineuses tout à fait identiques à celles rencontrées dans les croisements pathologiques mais sans recouvrement par une artère, à l'opposé de la plupart des cas de "signe du croisement" (**fig. 2**). Cela a également montré que les croisements artérioveineux ne sont probablement pas dus à une compression par l'artère, mais qu'il s'agit d'un processus pathologique impliquant l'environnement périartériel.

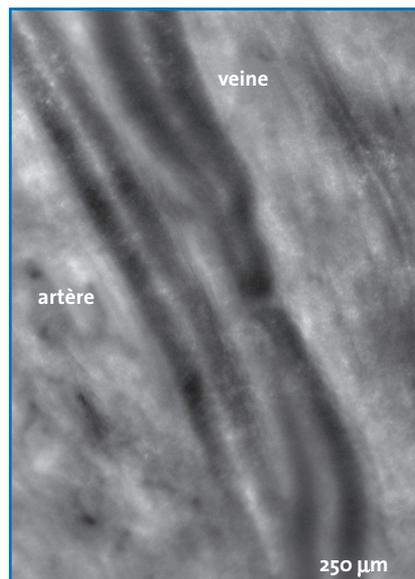


FIG. 2 : Remodelage veineux à proximité d'une artère (signe du croisement sans croisement). Notez l'absence de contact entre artère et veine, indiquant que les anomalies veineuses ne sont pas forcément dues à un "écrasement" artériel.

Ces constatations imposent de réfléchir à de nouvelles conceptions de la pathogénie des occlusions veineuses rétinienne, qui apparaissent ainsi bien plus complexes qu'une "simple" action mécanique. De même, la pathogénie des occlusions centrales pourrait être repensée à la lumière de ces résultats. Par ailleurs, nous avons pu analyser les rétrécissements artériels focaux, montrant qu'il s'agit dans tous les cas d'une vasoconstriction focale et non d'une dégénérescence pariétale (**fig. 3**), comme le suggère le parallélisme des parois tout au long du rétrécissement. Nous avons d'ailleurs pu observer fré-

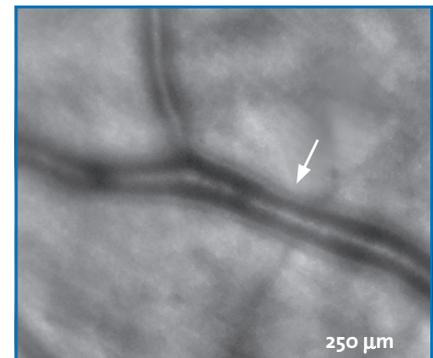


FIG. 3 : Rétrécissement artériel focal (flèche).

quemment la disparition de ces rétrécissements focaux au cours du temps.

La pathologie vasculaire rétinienne dans son ensemble offre donc un nouvel espace de diagnostic à l'ophtalmologiste, qui est du plus haut intérêt non seulement pour les maladies rétinienne mais également pour la médecine générale. Les axes de recherche développés dans ce domaine concernent non seulement l'hypertension artérielle mais également les accidents vasculaires cérébraux.

Pour en savoir plus

1. KOCH E, ROSENBAUM D, BROLLY A *et al.* Morphometric analysis of small arteries in the human retina using adaptive optics imaging: relationship with blood pressure and focal vascular changes. *J Hypertens*, 2014;32:890-898.
2. PAQUES M, BROLLY A, BENESTY J *et al.* Venous Nicking Without Arteriovenous Contact: The Role of the Arteriolar Microenvironment in Arteriovenous Nickings. *JAMA Ophthalmol*, 2015;133:947-950.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.