

Neuroradiologie: Recherche et clinique

Anton Valavanis^a, Werner Wichmann^b


^a Hôpital Universitaire de Zurich


^b Neuroradiologisches und Radiologisches Institut, Klinik im Park, Zurich

Les perfectionnements médicaux les plus importants dans la spécialité de la neuroradiologie en 2005 furent:

1. l'imagerie par résonance magnétique en séquence de diffusion-tensor;
2. la précision de l'indication au stenting carotidien et ses perfectionnements technico-méthodologiques
3. l'introduction de nouveaux traitements neuroradiologiques-interventionnels d'anévrismes cérébraux et de malformations vasculaires cérébrales complexes.

Imagerie résonance magnétique en séquence de diffusion-tensor

La diffusion de molécules d'eau non liées du tissu cérébral est modifiée par leur microstructure. Elle se fait en anisotropie, c.-à-d. pas régulièrement dans toutes les directions, mais de préférence en suivant les axones. Ce phénomène biophysique permet la visualisation non invasive in vivo de l'architecture complexe des systèmes de fibres de la substance blanche du cerveau humain (fig. 1 ). Il y a 10 ans env. que cette méthode a été introduite et développée dans plusieurs centres de neuroradiologie, et évaluée quant à son introduction de routine dans le diagnostic neuroradiologique. Les premières expériences montrent aujourd'hui déjà le grand potentiel de cette

méthode pour améliorer le diagnostic de la sclérose en plaques et d'autres pathologies de la substance blanche, des lésions axoniques dans les traumatismes crâniocérébraux, des tumeurs cérébrales et des infarctissements (fig. 2 ). En plus des lésions des systèmes de fibres, nous pourrions aussi étudier leur plasticité.

Stenting carotidien

La dilatation d'une carotide sténosée avec pose d'un stent est une méthode bien établie utilisée surtout chez des patients symptomatiques, présentant p.ex. une amaurose fugace ou des attaques ischémiques transitoires (TIA). Mais depuis peu sont venues s'ajouter au stenting des sténoses serrées asymptomatiques. Le stenting doit si possible se faire à titre prophylactique, c.-à-d. avant la manifestation tant redoutée d'un accident vasculaire cérébral.

Le stenting est aujourd'hui proposé par tous les centres universitaires de neuroradiologie, mais aussi par les services de neuroradiologie des hôpitaux cantonaux et privés. L'utilisation de plus en plus répandue de cette méthode résulte de l'introduction d'une technologie de stenting toujours plus adaptée aux particularités de la carotide interne d'une part, mais aussi aux progrès de l'imagerie diagnostique multimodale non invasive chez les patients ayant des sténoses caro-

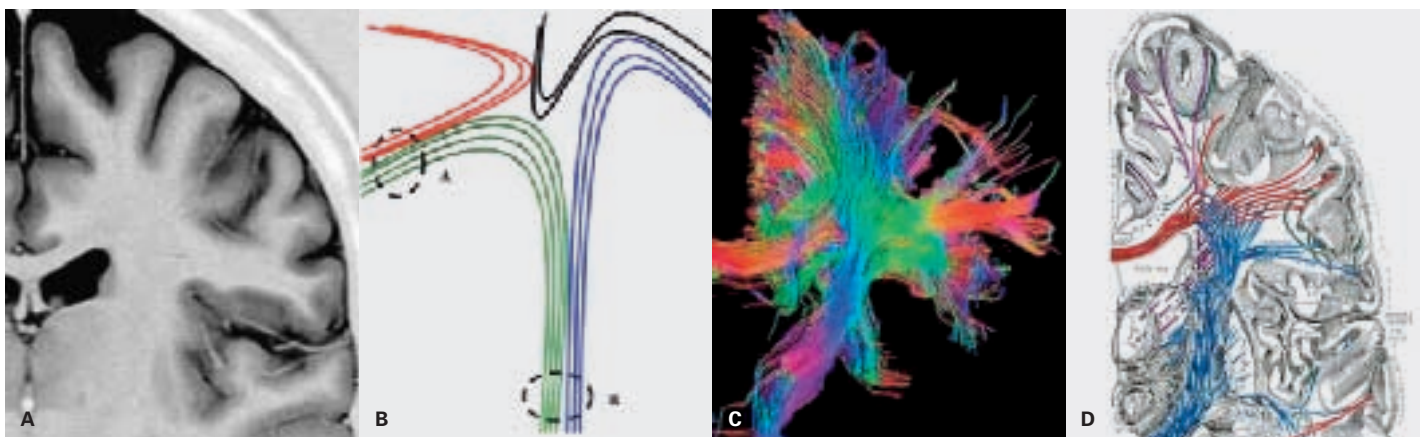


Figure 1

Visualisation des systèmes de fibres de la substance blanche du lobe frontal gauche par RM en séquence de diffusion-tensor à intensité de champ 3 Tesla en projection coronaire.

A) Coupe RM coronaire pondérée en T₁. B) Positionnement des régions A et B pour la reconstruction du parcours des fibres.

C) Systèmes de fibres reconstitués en trois dimensions (rouge: fibres commissurales du corps calleux, bleu: fibres de projection du tractus cortico-spinal, vert: fibres d'association). D) Corrélation avec planche anatomique correspondante.

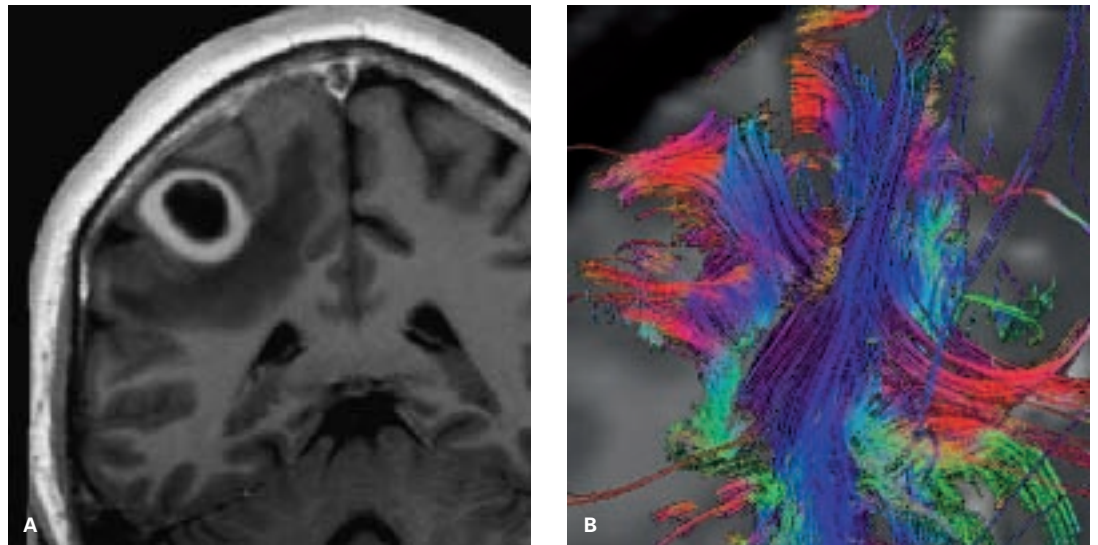


Figure 2

Visualisation du déplacement des fibres par un gliome pariétal droit.

A) Coupe RM coronaire pondérée en T₁ avec injection de gadolinium et visualisation de la tumeur (gliome stade III) pariétal droit. B) RM en séquence de diffusion-tensor à avec visualisation des fibres déplacées mais pas interrompues autour de la tumeur.

tiennes symptomatiques et asymptomatiques. (fig. 3 )

En plus de l'échographie Duplex en couleurs extra- et transcranienne combinée, dont le résultat dépend de l'examineur, il existe aujourd'hui l'angiographie TC et RM non invasive pour le diagnostic des sténoses, ce qui fait qu'il n'est plus nécessaire de pratiquer d'abord une angiographie invasive avec cathéter, que les patients peuvent être examinés sans restrictions et qu'il est possible de leur implanter un stent plus tôt si nécessaire. L'angiographie TC et la RM haute résolution ne montrent pas seulement l'importance de la sténose artérielle et la collatéralisation du polygone de Willis, mais permettent aussi une analyse structurale détaillée contribuant à adapter l'intervention individuellement.

L'autre diagnostic neuroradiologique non invasif comprend, en plus de la TC et de la RM de routine, la RM pondérée par diffusion et une étude de perfusion quantifiée par TC ou RM.

Ces examens multimodaux complémentaires ont permis d'améliorer significativement les critères de sélection et d'indication, sans oublier la planification exacte de l'intervention.

Bien qu'en ce qui concerne l'incidence des resténoses et l'absence totale de symptômes, il n'y ait encore aucun résultat à long terme, les résultats dont nous disposons actuellement permettent de supposer que le stenting prendra une place très importante à côté de l'endartérectomie carotidienne dans l'armement thérapeutique de cette maladie épidémiologiquement non négligeable.

Anévrismes cérébraux et malformations vasculaires

La complémentarité de la neuroradiologie diagnostique et interventionnelle est tout aussi importante dans le traitement des anévrismes cérébraux et malformations vasculaires cérébrales. La TC et

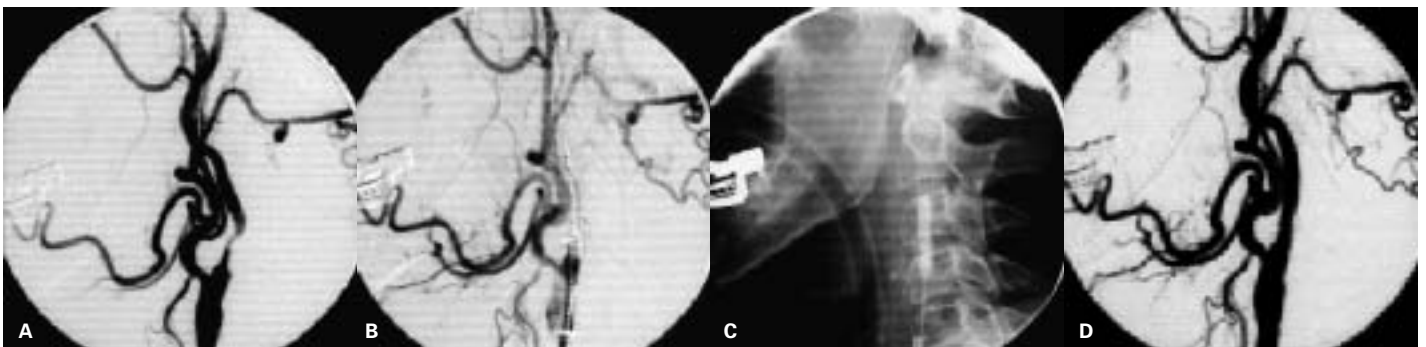


Figure 3

Traitement d'une sténose carotidienne manifestée par une TIA chez un homme de 73 ans par stenting carotidien.

A) Image angiographique de la sténose. B) Introduction du stent. C) Déploiement du stent et dilatation au ballonnet. D) Angiographie de contrôle avec rétablissement intégral de la lumière.

Correspondance:
Pr Anton Valavanis
Hôpital Universitaire
Frauenlinkstrasse 10
CH-8091 Zurich
nra.dir@dmr.usz.ch

Pr Werner Wichmann
Neuroradiologisches
und Radiologisches Institut
Klinik im Park
Seestrasse 220
CH-8027 Zürich
werner.wichmann@hirslanden.ch

l'IRM permettent de définir morphologiquement les anévrismes cérébraux et malformations vasculaires cérébrales, mais surtout de visualiser les pathologies cérébrales telles qu'hémorragies sous-arachnoïdiennes ou infarctissements. Elles permettent de donner des éléments pronostiques importants et de fixer mieux le moment optimal de l'intervention. Le progrès réalisé l'an dernier dans la technologie de stenting intracrânien fait maintenant que des anévrismes complexes, jusqu'ici difficiles à aborder, peuvent bénéficier d'un traitement efficace.

Conclusion

Comme l'a montré l'histoire, la neuroradiologie a débusqué et essayé de nouvelles innovations

précieuses, les neuroradiologues ont introduit et expérimenté la TC et l'IRM avant que ces méthodes soient utilisées dans un second temps pour le corps entier. C'est dans ce sens que la RM en séquence de diffusion-tensor trouvera bientôt le chemin entre les universités et les cabinets de neuroradiologie. Le stenting carotidien peut être considéré comme l'un des paradigmes de l'interdépendance étroite de la neuroradiologie diagnostique et interventionnelle, et montre également sa complexité et sa dignité. Avec ses possibilités diagnostiques et thérapeutiques, la neuroradiologie est devenue une discipline centrale de la neuromédecine clinique, et c'est un partenaire important des neurodisciplines aussi bien académiques que courantes.