


Neuroradiologie: Anévrismes des artères cérébrales – calculer le risque d'hémorragie

Zsolt Kulcsár, Isabel Wanke, Daniel A. Rüfenacht

Neuroradiologie, Neurozentrum, Hirslanden Klinik, Zürich

«Vous avez un anévrisme sur une artère cérébrale – il pourrait se mettre à saigner ...» – ou non. La qualité de l'imagerie médicale d'aujourd'hui permet de voir de plus en plus facilement les dilatations vasculaires pathologiques des artères cérébrales. Si une telle dilatation est détectée, on diagnostique un anévrisme cérébral, ce qui alerte la personne concernée, ses proches et les médecins. Pourquoi? Parce que la dilatation artérielle pathologique va toujours de pair avec une modification vasculaire et qu'elle résulte généralement de processus biologiques ayant provoqué un affaiblissement de la paroi vasculaire.

Plus la pression est élevée, plus la situation est risquée

Selon les circonstances, cet affaiblissement pariétal de l'artère cérébrale peut dégénérer à tel point qu'elle se déchire et entraîne une hémorragie (fig. 1 ). La personne qui subit une rupture d'anévrisme la perçoit généralement comme une céphalée brutale extrêmement forte. L'hémorragie est brève en règle générale, pourtant elle provoque une rapide augmentation de pression dans la boîte crânienne, ce qui explique la céphalée et la perte de connaissance qui se produit souvent simultanément. Dans la plupart des cas, l'hémorragie se limite à la surface du cerveau, ce qui peut entraîner une contraction plus ou moins prononcée des artères cérébrales en

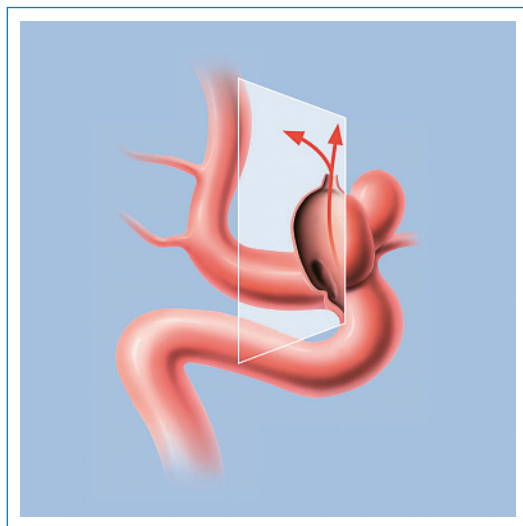


Figure 1
Le risque d'une hémorragie de l'anévrisme.

l'espace de quelques jours. Si un tel vasospasme se manifeste, il existe un risque supplémentaire qu'un ictus se produise, par ischémie cérébrale consécutive. Si l'hémorragie est faible et que le traitement médicamenteux intervient rapidement, la probabilité d'une guérison totale est grande. Au cas où l'hémorragie est très importante, elle peut pénétrer dans le tissu cérébral ou dans les ventricules cérébraux, ce qui diminue nettement les chances de guérison, car la quantité de tissu cérébral lésé augmente et les troubles de la circulation du liquide céphalorachidien peuvent entraîner une hydrocéphalie. Un tiers environ des personnes atteintes d'hémorragie en meurt. Même si les conditions de traitement d'un ictus cérébral apoplectique hémorragique sont optimales, un autre tiers souffre de séquelles limitant les activités de la vie quotidienne, leur cerveau ayant subi des dégâts plus ou moins définitifs. Seul un tiers des personnes atteintes réussit un retour à la vie normale, après une phase souvent douloureuse et difficile à vivre.

Sur la trace du flux sanguin

L'interaction du flux sanguin avec la paroi vasculaire est analogue à celle d'un fleuve avec son lit. Les mystères de cette interaction complexe ne sont élucidés que partiellement aujourd'hui mais, par analogie avec les résultats obtenus dans la recherche sur l'artériosclérose, la relation de causalité est ici aussi fondamentale. Le flux sanguin exerce des forces de pression et des forces de frottement sur les parois vasculaires. Bien que les forces de frottement soient très inférieures aux forces de pression, leur influence sur la biologie de la paroi vasculaire est plus déterminante. Inversement, l'influence des forces de pression est essentielle dans les processus d'expansion et de rupture de l'anévrisme. Cet exemple montre qu'il est important de comprendre l'interaction de ces forces avec la biologie. Les résultats actuels de la recherche indiquent que le développement des anévrismes dépend principalement du flux sanguin, comme un fleuve creuse son lit: si son débit augmente, des dégâts peuvent se produire aux points faibles du parcours. En ce qui concerne les anévrismes, l'évaluation de la qualité pariétale autrement dit l'estimation du risque d'hémorragie, peut s'effectuer indirectement par des analyses du flux sanguin effectuées par simulations sur ordinateur. Cette possibilité s'ouvre de

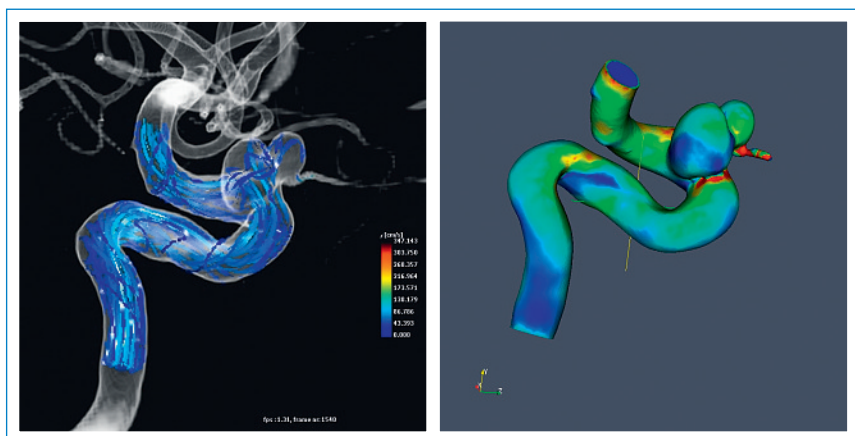



Figure 2
Reconstitution en 3D de la lumière vasculaire et simulation du flux sanguin et des forces de frottement.


plus en plus à tous les patients chez qui un anévrisme d'une artère cérébrale a été diagnostiqué par hasard lors d'un examen par CT. Une fois l'anévrisme identifié, il est facile de produire un «clone digital» du segment vasculaire atteint au moyen d'une angiographie par CT, d'une angiographie par IRM ou, avec encore plus de précision, d'une angiographie par soustraction numérisée. Après traitement de l'information 3D et segmentation des régions vasculaires atteintes, on fait appel à des méthodes d'analyse informatique développées spécialement pour évaluer les risques.

Le risque hémorragique de l'anévrisme

Comme nous l'avons évoqué plus haut, les anévrismes des artères cérébrales asymptomatiques sont détectés de plus en plus souvent par hasard, grâce à l'imagerie actuelle. Il faut donc donner au patient chez qui l'on a détecté un tel anévrisme la prédiction la plus fiable possible du risque d'hémorragie et la mettre en balance avec le risque potentiel du traitement. Les nouvelles méthodes

de représentation vasculaire permettent de mesurer les anévrismes cérébraux au dixième de millimètre près, dans le moindre détail, et de les représenter en trois dimensions. Les méthodes de simulation par ordinateur sont à même de calculer ensuite les valeurs de flux sanguin avec une grande résolution temporelle et spatiale (fig. 2 ). Actuellement, ces mesures demandent encore beaucoup de moyens, mais elles sont indiquées pour certains patients, afin d'estimer au mieux le risque d'une hémorragie spontanée. Ceci constitue un exemple de l'utilité du monde virtuel dans la réalité vécue par le patient.

Micro-implants pour guérir la paroi vasculaire

Le traitement préventif d'un anévrisme est fréquemment indiqué. Les patients atteints d'un anévrisme asymptomatique doivent être conseillés, et si nécessaire, traités par des méthodes endovasculaires mini-invasives. Ce traitement implique non seulement l'introduction de spirales de platine dans l'anévrisme, mais encore l'application de plus en plus fréquente de microstents spéciaux servant à traiter le segment artériel pathologique. Ce traitement s'effectue par l'introduction d'un cathéter fin par ponction de l'artère fémorale. La pose du stent corrige le flux sanguin (fig. 3 ) et on en espère la guérison progressive des segments vasculaires pathologiques. Comme les endoprothèses actuelles correctrices du flux sanguin comportent encore un risque indésirable de thrombose vasculaire, il est impératif d'administrer des inhibiteurs de l'agrégation plaquettaire. Le traitement d'un anévrisme asymptomatique demande une hospitalisation de courte durée. Il importe en tout cas de fournir un conseil circonstancié et individuel à chaque patient, et de peser soigneusement le risque d'hémorragie spontanée par rapport au risque et au bénéfice de l'intervention mini-invasive.

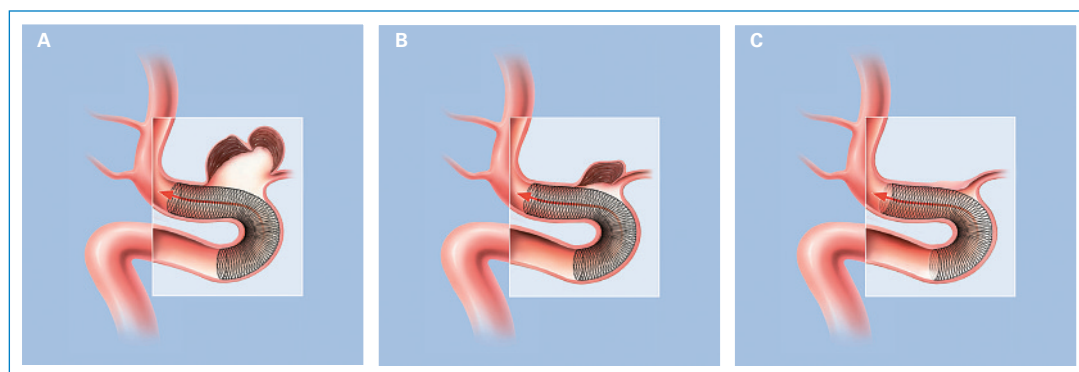


Figure 3
Le traitement de l'anévrisme par des endoprothèses correctrices du flux sanguin:
A) Réduction du flux sanguin dans l'anévrisme après l'introduction d'un stent. Coagulation progressive de la lumière de l'anévrisme.
B) Anévrisme ayant déjà fortement régressé après thrombose complète.
C) Anévrisme ayant complètement régressé et guérison du segment vasculaire pathologique.