

Etude par microtomographie computerisée de la microvascularisation du système nerveux central et périphérique

Florian Bernard^{1,2}, Philippe Mercier¹, Daniel Chappard²

¹ Laboratoire d'anatomie, Université d'Angers, Faculté de Santé, Angers Cedex, France

² Département de neurochirurgie, Centre Hospitalier Universitaire d'Angers, 4 rue Larrey, 49933 Angers Cedex 09, France

³ GEROM, groupe d'étude du remodelage osseux et matériaux, Université d'Angers, CHU d'Angers, Angers, France

INTRODUCTION

La microtomographie computerisée aux rayons X (microCT), développée depuis la fin des années 1990. C'est une version miniaturisée des scanners utilisés quotidiennement en imagerie médicale.

Elle permet de réaliser des images vasculaires différentes de celles obtenues par microradiographie, notamment en facilitant la vision spatiale et donc la compréhension angioarchitecturale de la microvascularisation. Son application à l'étude du système nerveux reste à définir



Figure 1 : Microtomographie aux rayons X (Skyscan 1272) permettant une visualisation 3D des perforantes vasculaires (injection des spécimens à la gélatine barytée)

MÉTHODE

Les pièces anatomiques une fois formolées sont injectées avec un mélange gélatine-produit de contraste (baryum) puis analysées par microCT avec des durées de traitement qui peuvent dépasser 24H et des filtres métalliques variables selon l'objet. Les images de projections sont reconstruites de façon à produire des coupes 2D. Celles-ci sont utilisées pour la reconstruction de modèles 3D à l'aide de logiciels de rendu de volume.

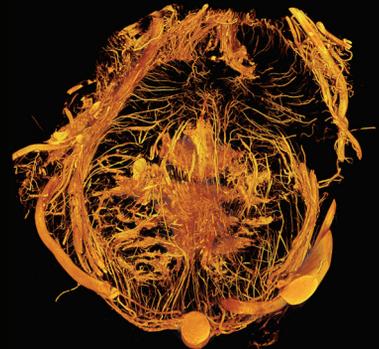


Figure 2 : coupe horizontale du pont (tiers supérieur). Différents groupes de perforantes artérielles sont visualisés facilement en 3 dimensions (groupes antérieur, latéraux postérieur)

RESULTATS

Quatre exemples vont permettre de visualiser la microvascularisation : nerf alvéolaire inférieur, cortex cérébral et pie-mère, tronc cérébral, noyaux gris centraux (ganglions de la base du cerveau). Les micro-vaisseaux nerveux, sulcaux, piaux et perforants sont mis en évidence reconstruits en utilisant des logiciels haut de gamme pour la reconstruction.

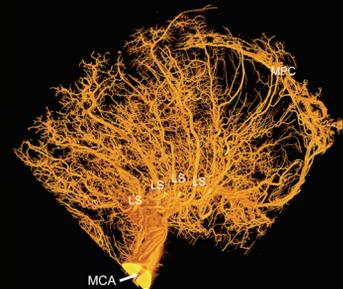


Figure 3 : les noyaux gris centraux sont alimentés par de nombreuses artères perforantes visualisables : le segment M1 de l'artère cérébrale moyenne (MCA), les perforantes lenticulostrées (LS) et enfin les artères choroïdiennes postérieures médiales (MPC).

Cette technique met en évidence l'angioarchitecture fine des microcapillaires en 3 dimensions au sein du système nerveux central et périphérique. Cette technique d'étude microvasculaire permettrait la réalisation de vidéos particulièrement utiles pour l'exploration tridimensionnelle de l'angioarchitecture des perforantes vasculaires et ainsi faciliter son enseignement.

1.Prajapati, S. I. and C. Keller (2011). "Contrast Enhanced Vessel Imaging using MicroCT." Jove-Journal of Visualized Experiments(47).

2.Chappard, D., J.-D. Kün-Darbois, P. Mercier, B. Guillaume and E. Aguado (2018). "Microcomputed tomography (microCT) and histology of the mandibular canal in human and laboratory animals." Morphologie 102(339): 263-275.

3.F. Bernard, P. Mercier, D. Chappard(2020). «Microvascularization of the human central and peripheral nervous system: A new microcomputed tomography method". Morphologie 104 : 247-253.