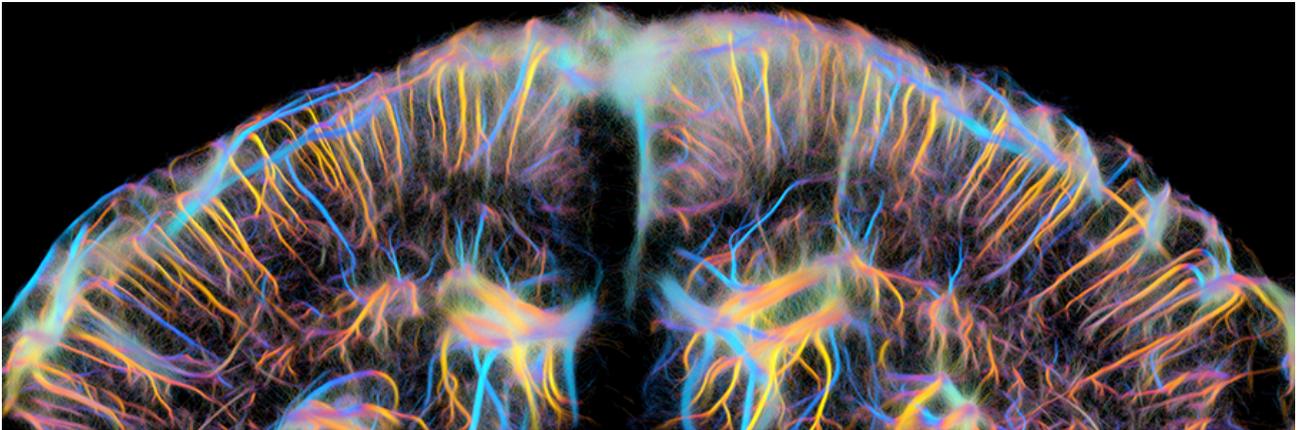


Paris, le mercredi 30 juillet 2025



Les équipes de Physics for Medicine et LUMC développent une technique révolutionnaire pour visualiser les altérations des plus petits vaisseaux sanguins du cerveau de façon non invasive grâce à la microscopie ultrasonore fonctionnelle (fULM)

Une étude récemment publiée dans [Nature Biomedical Engineering](#) démontre qu'il est possible pour la première fois de détecter de façon non invasive des altérations cérébrovasculaires liées au dysfonctionnement des péricytes dans le cerveau de souris. S'inscrivant dans le cadre du projet EIC Pathfinder Microvasc, cette étude a été menée par Nicolas Zucker (doctorant à l'Institut Physics for Medicine Paris, ingénieur ESPCI promo 137) en collaboration avec Jérémy Thalgott (doctorant, Leiden University Medical Center) et dirigée par les chercheurs Mickael Tanter (ESPCI Paris, France) et Franck Lebrin (Inserm, Leiden University Medical Center, Netherlands).

Les péricytes sont des cellules contractiles localisées sur les parois des capillaires participant à la régulation du flux sanguin. Ces cellules jouent un rôle clef dans les premiers stades de développement de nombreuses maladies vasculaires cérébrales et sont donc une cible prometteuse pour le développement de nouveaux traitements. Néanmoins, les mécanismes reliant les dysfonctionnements des péricytes aux modifications de la vascularisation cérébrale restent partiellement élucidés, et il n'existe à ce jour aucune méthode non invasive pour les identifier de manière fiable dans le cerveau humain.

Dans notre étude, nous montrons qu'il est possible d'observer ces altérations précoces des microvaisseaux cérébraux chez la souris grâce à l'application d'une technique d'imagerie non-invasive développée à l'Institut Physics for Medecine en 2022 ([Voir l'article](#)), appelée microscopie ultrasonore fonctionnelle (fULM). En utilisant un modèle de maladie vasculaire génétique rare (la télangiectasie hémorragique héréditaire, touchant une personne sur 5 000 dans le monde et associée à des saignements sévères), dans laquelle un gène spécifique est désactivé dans les cellules des vaisseaux sanguins, un détachement des péricytes dans une zone reliant artérioles et capillaires est observé.

Les résultats de l'imagerie de localisation ultrasonore montrent que les capillaires ont des formes irrégulières, des diamètres augmentés, une vitesse dans les artérioles diminuée et une altération de leurs couplage neuro-vasculaire. Ces observations, effectuées de manière non-invasive, constituent des biomarqueurs prometteurs pour le suivi du dysfonctionnement périocytaire à l'échelle du cerveau entier.

Enfin, l'imagerie ultrasonore révèle que le traitement des souris avec la molécule (C381) qui active la voie de signalisation TGF- β , permet de restaurer à la fois la structure des artères cérébrales et leurs réponses hémodynamiques.

Notre étude montre qu'il est possible pour la première fois d'imager de manière totalement non invasive les altérations vasculaires et neuro vasculaires des petits vaisseaux cérébraux ainsi que la récupération de leurs fonctions lors de différents traitements thérapeutiques. Avec le développement de l'échographie ultrasonore super-résolue chez l'humain, ce travail ouvre la voie pour une meilleure compréhension de l'effet des altérations des péricytes sur la circulation cérébrale et l'étude de l'effet de traitements ciblant les péricytes chez les patients.

Références : [↩](#)

[Institute Physics for Medicine Paris](#) [↩](#)

[Article dans Nature Biomedical Engineering](#)

Contact : [↩](#)

Communication de Institute Physics for Medicine Paris : mathilde.caron@inserm.fr [↩](#)

Communication scientifique de l'ESPCI : paul.turpault@espci.fr