
Une recherche redéfinit le rôle des neutrophiles et ouvre de nouvelles voies à des thérapies contre le cancer et l'inflammation

Des chercheurs de l'Universidad Carlos III de Madrid (UC3M), du Centre national de recherche cardiovasculaire (CNIC) et de l'université de Yale (aux États-Unis) ont publié un article d'examen exhaustif dans la revue *Cell* proposant un nouveau cadre afin de comprendre le fonctionnement des neutrophiles, les cellules les plus abondantes du système immunitaire. À partir d'une large base de preuves provenant de recherches récentes, les auteurs décrivent les neutrophiles comme un groupe dynamique et adaptable, capable d'une diversification fonctionnelle remarquable et de présenter des formes de mémoire immunologique, très au-delà des rôles qui leur étaient traditionnellement attribués.

En intégrant les découvertes dans les domaines du cancer, de l'inflammation et de l'immunologie de systèmes, l'examen redéfinit la manière dont les neutrophiles sont compris dans la santé et la maladie, et met en relief de nouvelles pistes conceptuelles pour le développement de stratégies thérapeutiques innovantes orientées vers le dysfonctionnement immunitaire.

« Les neutrophiles sont les cellules les plus abondantes du système immunitaire et les premières à réagir dans l'organisme lorsqu'une infection ou une lésion apparaît. Mais ces cellules ne contribuent pas seulement à lutter contre les agents pathogènes, elles réparent également les tissus et aident à la formation des vaisseaux sanguins », explique Iván Ballesteros, professeur au département de neuroscience et de sciences biomédicales de l'UC3M et chercheur au CNIC, qui a publié ce travail en collaboration avec Andrés Hidalgo, du département d'immunobiologie de la faculté de médecine de l'université de Yale et également chercheur au CNIC. « Par conséquent, poursuit-il, si nous voulons comprendre comment fonctionnent les neutrophiles, nous devons les étudier dans leur ensemble, comme s'il s'agissait d'une fourmilière : nous ne pouvons pas étudier séparément ce que fait une fourmi ouvrière ou une fourmi soldat ; nous devons comprendre comment les cellules se coordonnent et quel rôle chacune d'elles joue ».

Traditionnellement, les neutrophiles ont été décrits comme des cellules spécialisées dans l'élimination rapide des agents pathogènes et ayant une durée de vie très limitée. Cependant, les auteurs suggèrent que ces cellules possèdent une capacité remarquable à s'adapter à différents tissus et contextes, participent à des processus tels que l'inflammation stérile, la réparation tissulaire ou le cancer, et présentent des comportements collectifs coordonnés, similaires à ceux observés dans d'autres systèmes biologiques.

Les chercheurs soulignent que ce nouveau cadre conceptuel peut aider à réinterpréter le rôle des neutrophiles dans de nombreuses maladies, du cancer aux pathologies inflammatoires ou auto-immunes. En ce sens, il pourrait ouvrir de nouvelles voies thérapeutiques visant à moduler leur production et leur programmation fonctionnelle. « L'étude met en relief que les neutrophiles ne sont pas de simples exécutants de réactions immunitaires immédiates, mais un système hautement organisé, plastique et doté d'une mémoire, dont le potentiel thérapeutique est encore loin d'avoir été exploité », ajoute Andrés Hidalgo.

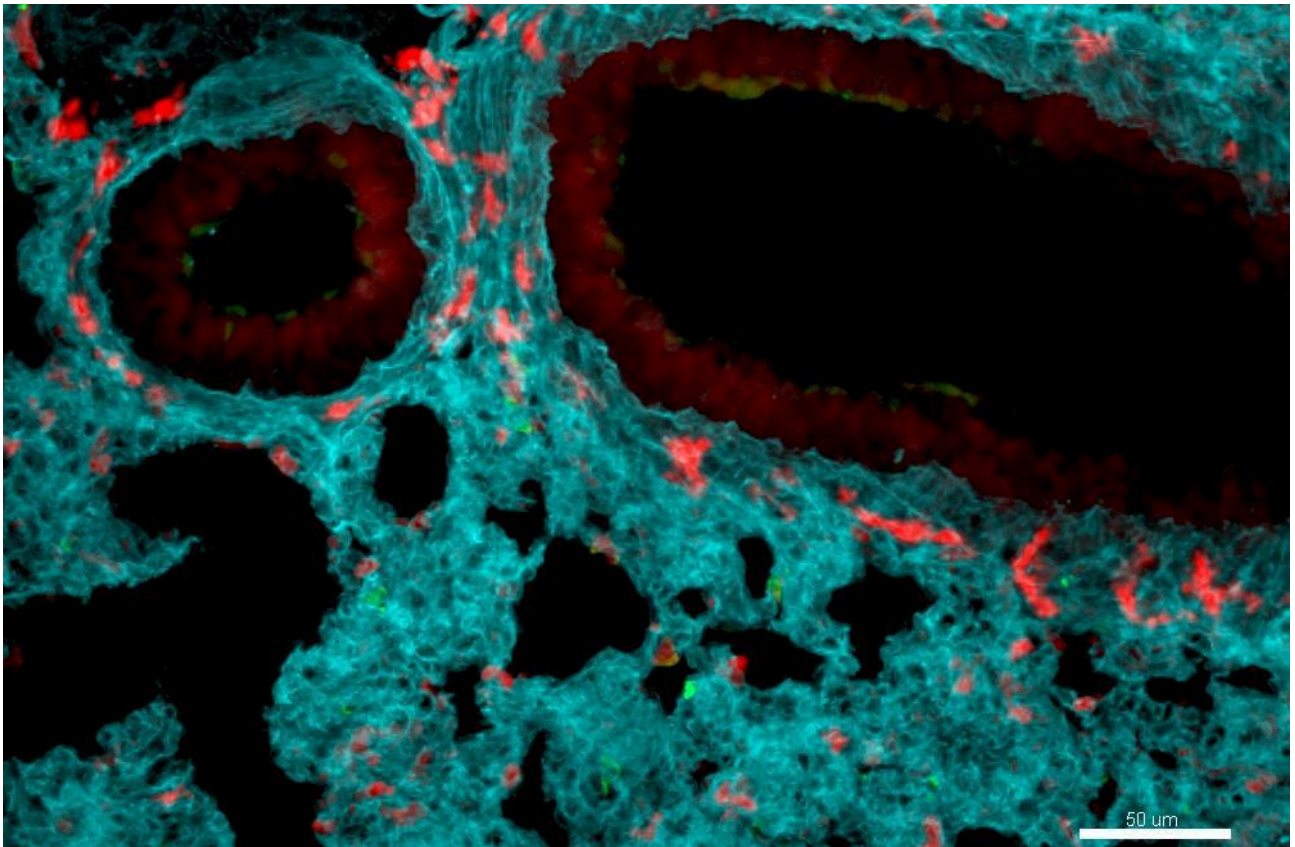
Ce travail propose que le collectif des neutrophiles soit organisé en deux compartiments fonctionnels interconnectés : un compartiment « granulopoïétique », situé principalement dans la moelle osseuse et chargé de la production des neutrophiles, et un autre compartiment « mature », formé par les cellules déjà différenciées qui circulent dans le sang et les tissus. Cette organisation permettrait au système de réagir rapidement aux agressions locales, tout en conservant une mémoire des expositions précédentes.

Selon le modèle proposé par les chercheurs, cette structure explique comment les neutrophiles peuvent présenter une grande diversité fonctionnelle, s'adapter aux signaux locaux de différents organes et participer

à des processus aussi variés que l'angiogenèse, la régulation de la réaction immunitaire ou le maintien de l'homéostasie tissulaire. En outre, les auteurs soulignent que bon nombre de ces propriétés n'apparaissent que lorsque l'ensemble des neutrophiles est considéré comme une unité biologique, et non comme des cellules individuelles.

Référence bibliographique: Ballesteros, I. Hidalgo, A. (2025). The neutrophil collective. Cell. Volume 188, Issue 25, p. 7019-7035. DOI: 10.1016/j.cell.2025.11.001

Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=8x7AyT1IDow>



Légende de l'image:

Les neutrophiles s'accumulent dans les alvéoles d'un poumon infecté par la grippe. Image à l'échelle de 50 nanomètres (un nanomètre équivaut à un millionième de millimètre). Crédit : Iván Ballesteros/CNIC.