

Néphrocytes et podocytes, même combat ?

Muriel Umbhauer

Laboratoire de biologie du développement,
Université Paris VI, Bâtiment C 7, 75005 Paris, France.
muriel.umbhauer@upmc.fr



► Les systèmes d'excrétion des vertébrés et des invertébrés ne sont généralement pas considérés comme homologues dans la mesure où ils n'ont pas la même origine embryologique et évolutive. Les analyses moléculaires révèlent cependant certains points communs dans le développement et la structure de ces organes [1]. Chez la drosophile, la fonction d'excrétion est assurée par les tubes de Malpighi. Il s'agit d'un organe constitué de longs tubes, aux extrémités fermées baignant dans l'hémolymphe, et qui débouchent dans le tube digestif à la jonction entre les intestins moyen et postérieur (Figure 1). Les tubes de Malpighi ne sont pas alimentés par du sang artériel sous pression, comme c'est le cas pour le rein des mammifères. L'excrétat est déshydraté puis descend dans le rectum et l'urine est concentrée et rejetée par l'anus.

L'urine est constituée grâce à des mécanismes de sécrétion active au niveau des tubes puis de réabsorption d'eau et de certains composés dans le rectum. Les tubes de Malpighi ne comprennent donc pas d'élément équivalent à la capsule de Bowman qui, chez les mammifères, assure la filtration du plasma. La capsule de Bowman est constituée en partie d'une assise unique de cellules appelées podocytes, reposant sur une membrane basale. Les podocytes sont des cellules hautement spécialisées, avec une organisation cellulaire et une cytoarchitecture complexes qui se traduit par la présence de fentes de filtration, traversées par un diaphragme de fente [2] (→).

(→) Voir l'article de Pierre Ronco et al., page 64 de ce numéro

Plusieurs protéines transmembranaires contribuent à la formation de ce diaphragme de fente, notamment la néphrine, produit du gène *NPHS1* qui se trouve muté dans le syndrome néphrotique congénital de type finlandais [3]. Un article récent publié dans la revue *Nature* par H. Weavers et al. [4] fait un parallèle entre les néphrocytes de la drosophile et les podocytes des mammifères, en décrivant des similitudes cytologiques, moléculaires et fonctionnelles. Les néphrocytes sont des cellules spécialisées impliquées dans la régulation de la composition de l'hémolymphe, fonction réalisée notamment à travers leur activité de filtration, d'endocytose, de séquestration et/ou de métabolisation de composés toxiques. Ils sont principalement localisés près du cœur dans la région dorsale et sous l'œsophage, et ne sont donc pas associés aux tubes de Malpighi. H. Weavers et al. montrent que ces cellules comprennent un diaphragme formé des orthologues des constituants majeurs du diaphragme de fente du podocyte. Les protéines Sns (produit du gène *stick and stones*, orthologue de *NPHS1*) et Duf (produit du gène *dumbfounded*, orthologue de *NEPH1*) sont co-localisées au niveau

du diaphragme des néphrocytes et sont dépendantes l'une de l'autre pour leur stabilisation à la membrane. Des expériences de co-immunoprécipitation et de double hybride montrent que ces deux protéines interagissent physiquement avec Mec-2 (podocin) et Pyd (ZO-1), d'une manière similaire aux interactions décrites pour le diaphragme de fente des podocytes.

La perte de fonction de *duf* ou de *sns* entraîne la disparition de ce diaphragme et perturbe la fonction de filtration de la cellule. Selon les auteurs, le parallélisme moléculaire entre les néphrocytes et les podocytes démontré dans cet article, pose la question d'une possible origine commune de ces deux types cellulaires. ♦

Néphrocytes and podocytes, even fight?

RÉFÉRENCES

1. Jung AC, Denholm B, Skaer H, Affolter M. Renal tubule development in *Drosophila*: a closer look at the cellular level. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16 : 322-8.
2. Ronco P, Debiec H, Guignon V. Allo-immunisation fœto-maternelle anti-CD10. *Med Sci (Paris)* 2009; 25 : 64-8.
3. Patrakka J, Tryggvason K. Nephtrin : a unique structural and signaling protein of the kidney filter. *Trends Mol Med* 2007; 13 : 396-403.
4. Weavers H, Prieto-Sánchez S, Grawe F, et al. The insect nephrocyte is a podocyte-like cell with a filtration slit diaphragm. *Nature* 2008; 29 octobre online.

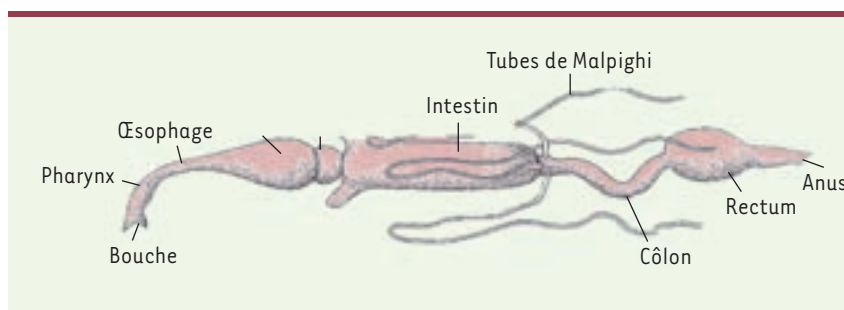


Figure 1. Organisation schématique du système excréteur des insectes.