



Questions / Réponses
2023-5

La fonction excrétrice des branchies de téléostéens

Question

Bonjour,

En relisant mes notes de cours et de TP, je vois que les branchies de téléostéens ont des fonctions autres que les échanges respiratoires avec le milieu de vie : osmorégulation, excrétion. Pouvez-vous me préciser comment elles interviennent dans l'excrétion, ne disposant pas vraiment d'informations à ce propos.

Merci beaucoup

Réponse

Les branchies ont en effet des fonctions « annexes », c'est-à-dire non impliquées dans ce qu'on considère généralement comme leur rôle essentiel : les échanges respiratoires. Ces fonctions annexes concernent l'osmorégulation (régulation de la pression osmotique du milieu intérieur), l'excrétion (rejet de déchets du métabolisme dans le milieu extérieur), la régulation du pH et même la rétention de particules alimentaires (microphagie), chez certains téléostéens.

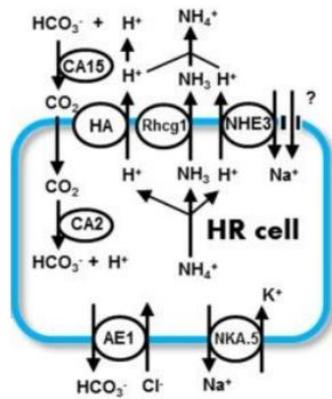
Pour ce qui est de l'excrétion... et plus particulièrement le rejet des déchets azotés (cf catabolisme des acides aminés et des bases azotées), les téléostéens sont des organismes ammoniotéliques, excrétant l'essentiel des déchets azotés (environ 95%) sous forme d'ions NH_4^+ au niveau des branchies, le reste (environ 5%) étant relâché sous forme d'urée par l'intermédiaire des reins. Cette excrétion ammoniacquée est compatible avec un important flux d'eau (l'ammoniac étant toxique, il est alors dilué). Au niveau des branchies, l'excrétion azotée s'effectue par le biais des ionocytes, cellules spécialisées dans le transport ionique actif et réparties entre les cellules pavimenteuses de l'épithélium branchial.

L'épithélium des branchies est composé majoritairement de cellules pavimenteuses (sites des échanges respiratoires), mais comprend aussi une multitude de types cellulaires, notamment des cellules à mucus, des cellules accessoires, des cellules souches et des ionocytes. Ces derniers sont caractérisés par des replis basolatéraux formant un réseau dense de tubules membranaires qui augmentent la surface de la membrane en contact avec le sang. Cette ultrastructure particulière est associée à l'expression de nombreux canaux et transporteurs transmembranaires facilitant les échanges ioniques. De plus, ces cellules possèdent de nombreuses mitochondries situées à proximité des sites de transport actifs.

Il a été montré que la taille, la densité, la morphologie et la fonction des ionocytes variaient en réponse aux changements de salinité de l'environnement. Si la principale fonction des ionocytes est l'osmorégulation chez les téléostéens - dulcicoles comme marins – (ces cellules peuvent, selon le milieu de vie, passer d'une fonction de sécrétion à une fonction d'absorption en inversant les mouvements ioniques), ils interviennent également dans l'excrétion des déchets azotés et dans le maintien du pH du milieu intérieur (ils contribuent pour 90 % à la régulation acido-basique chez les poissons, le reste étant assuré par le rein et l'intestin).

L'osmorégulation est ainsi couplée à la régulation acido-basique et à l'excrétion azotée grâce un ensemble de transporteurs ioniques et de protéines impliqués dans certaines de ces trois fonctions.

L'excrétion azotée *via* les ionocytes se fait par un complexe de protéines membranaires fonctionnant globalement comme un antiport $\text{Na}^+/\text{NH}_4^+$ assurant l'efflux des ions ammonium, et constitué d'une « pompe » à protons (ATPase-H^+), échangeur Na^+/H^+ , et une glycoprotéine transportant le NH_3 .



La cellule « HR » est un des 5 sous-types d'ionocytes connus chez les téléostéens.

AE1 : échangeur d'anions $\text{HCO}_3^-/\text{Cl}^-$, CA2 : anhydrase carbonique, CA : anhydrase carbonique, HA : H^+ -ATPase, NHE3 : échangeur Na^+/H^+ , NKA.5 : Na^+/K^+ -ATPase, Rhcg1 : glycoprotéine transportant du NH_3 . Les points d'interrogation indiquent des voies de transports non identifiées.

D'après Guh Y., Lin C., Hwang, P., Osmoregulation in zebrafish : ion transport mechanisms and functional regulation, 2015. EXCLI Journal.