



HAL
open science

Mise en évidence de vésicules extracellulaires impliquées dans la biominéralisation de la coquille d'œuf de poule

Lilian Stapane, Nathalie Le Roy, Jacky Ezagal, Alejandro B Rodriguez-Navarro, Joël Gautron

► To cite this version:

Lilian Stapane, Nathalie Le Roy, Jacky Ezagal, Alejandro B Rodriguez- Navarro, Joël Gautron. Mise en évidence de vésicules extracellulaires impliquées dans la biominéralisation de la coquille d'œuf de poule. 21 èmes Journées françaises de la biologie des tissus minéralisés, SFBTM, Jun 2019, Boulogne sur mer, France. hal-03254664

HAL Id: hal-03254664

<https://hal.inrae.fr/hal-03254664>

Submitted on 9 Jun 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Mise en évidence de vésicules extracellulaires impliquées dans la biominéralisation de la coquille d'œuf de poule

Lilian Stapane¹, Nathalie Le Roy¹, Jacky Ezagal¹, Alejandro B. Rodriguez-Navarro², Joël Gautron¹

¹BOA, INRA, Université de Tours, Centre Val de Loire, 37380 Nouzilly, France

²Departamento de Mineralogía y Petrología, Universidad de Granada, 18071 Granada, Spain

La coquille d'œuf constitue une barrière physique contre les chocs mécaniques et la pénétration microbienne. Son intégrité est cruciale pour permettre le développement harmonieux du poussin et assurer la qualité hygiénique de cet ingrédient de base de la consommation humaine. Dans ce contexte, nous caractérisons différents marqueurs qui influencent l'ultrastructure de la coquille et déterminent sa solidité. La coquille est constituée à 95 % d'une phase minérale de carbonate de calcium (CaCO_3 , calcite) et à 3,5 % d'une matrice organique principalement constituée de protéines et protéoglycanes. La formation de la coquille résulte d'un processus de biominéralisation contrôlé et extracellulaire dans l'utérus et implique une phase transitoire de carbonate de calcium (ACC). L'ACC correspond à une réserve temporaire de calcium soluble fournissant les ions nécessaires durant la minéralisation rapide. En conditions physiologiques, l'ACC doit être stabilisée, ce qui nous a logiquement conduit au questionnement sur le mécanisme de maintien de cette forme dans le fluide utérin de la poule. Ce travail vise à mettre en évidence le rôle de vésicules extracellulaires qui stabiliseraient et transporteraient cette forme transitoire jusqu'au site de la minéralisation. Dans ce système, des annexines (ANXA1, ANXA2) et une anhydrase carbonique (CA4) fourniraient les ions calciums et bicarbonates nécessaires à la formation du CaCO_3 vésiculaire. Pour valider cette hypothèse, différentes techniques ont été mises en place. Dans un premier temps, une analyse d'expression de gènes vésiculaires (*pdcd6ip*, *sdcbp*, *ywhaz*...) nous a permis de démontrer une forte activité vésiculaire dans les segments de l'oviducte responsables de la minéralisation de la coquille. Dans un second temps, nous avons observé de nombreux évènements d'exocytoses au niveau de la membrane plasmique des cellules utérines en microscopie électronique à transmission (MET). A travers une analyse élémentaire (EELS) en MET, nous avons ensuite repéré des vésicules extracellulaires dans le fluide utérin contenant du CaCO_3 . L'analyse de diffraction réalisée indique que le CaCO_3 vésiculaire observé est sous forme amorphe (ACC). Enfin, les protéines impliquées dans ce système de transport vésiculaire du minéral ont été détectées au niveau du tissu utérin (EDIL3, ANXA1, CA4...) et dans la fraction vésiculaire purifiée à partir du fluide utérin (EDIL3, PDCD6IP...) par des techniques d'immunohistochimie et d'immunoblot. Les résultats de cette étude valident pour la première fois l'hypothèse du transport vésiculaire de CaCO_3 dans la biominéralisation de la coquille d'œuf. Ces résultats seront ensuite associés à l'analyse des polymorphismes réalisée sur les grands parentaux sélectionnés pour leur qualité de coquille, afin d'identifier les SNPs présents sur les séquences codantes et régulatrices de ces gènes. A terme, ces résultats permettront une sélection d'haplotypes de poules pondeuses aux coquilles renforcées.

Mots clefs : biominéralisation, coquille d'œuf, vésicules extracellulaires.