

## Les nanotechnologies au service des vaccins vétérinaires

La vaccination des animaux et des êtres humains a été pratiquée pendant des siècles et est généralement considérée comme la méthode la plus rentable et durable de lutte contre les maladies infectieuses. Au cours des 20 dernières années, il y a eu des changements importants dans la capacité à produire des antigènes, les composés actifs des vaccins. Aux techniques classiques d'extraction et de purification s'ajoutèrent l'ADN recombinant et les molécules de synthèse. Malgré ces améliorations, plusieurs vaccins doivent toujours être combinés avec des molécules de support (vecteurs) pour générer des réponses immunitaires optimales.

Des chercheurs canadiens ont publié une revue de littérature dans l'important périodique scientifique international *Vaccine* expliquant les avancées dans la synthèse des vecteurs pour les vaccins vétérinaires. Parmi les sujets choisis, ils traitent de l'utilisation de formulations de nanoparticules (NP).

Lorsque des formulations de NP sont utilisées, généralement on fixe l'antigène à la surface des NP ou on l'encapsule dans une matrice de NP. Les NP utilisées seront classifiées par leur nature chimique (ex. lipides, polymères, sucres, etc.). L'alginate, un sucre complexe dérivé des algues brunes, et le chitosane, composé naturel le plus souvent extrait de crustacés ou de champignons, sont fréquemment utilisés sous forme de nanocomposantes.

L'utilisation de NP dans les vecteurs de transport des vaccins vétérinaires peut avoir les avantages suivants :

- i) les NP peuvent protéger l'antigène contre la dégradation *in vitro* et *in vivo*;
- ii) la libération de l'antigène dans l'organisme à vacciner peut être contrôlée;
- iii) les NP peuvent être modifiées pour cibler des cellules immunitaires spécifiques;
- iv) comme les NP sont souvent de taille comparable aux pathogènes, elles sont facilement reconnues et intégrées dans les cellules immunitaires pour une réponse plus efficace;
- v) les NP peuvent transporter ensemble au même endroit l'antigène et l'adjuvant\*;

- vi) les NP peuvent restreindre la distribution dans tout l'organisme (systémique) et ainsi permettre l'utilisation de doses réduites de vaccins, limitant par le fait même les effets secondaires qui leur sont associés.

La plupart des essais de nanotechnologies dans les vaccins vétérinaires ont été réalisés jusqu'ici sur des animaux de laboratoire. Dans leur revue de littérature, les chercheurs présentent des résultats efficaces, entre autres pour l'immunisation de souris face à des infections pulmonaires, la tuberculose (*Mycobacterium tuberculosis*), la grippe porcine, le choléra des poules (*Pasteurella multocida*) et la peste porcine. Des tests positifs ont été aussi obtenus contre la diarrhée (*E. coli* – F4) chez des porcelets, contre la peste aviaire (*Newcastle Disease Virus*) et la bactérie *Campylobacter jejuni* chez des poulets. Des expériences avec des antigènes modèles chez le saumon ont été également réalisées.

\* Adjuvant : substance, qui, administrée avec un antigène, stimule, active, prolonge, renforce ou module le système immunitaire

Référence :

GERDTS, V. *et al* (2013). *Carrier molecules for use in veterinary vaccines*. Vaccine 31(4): 596–602.