

L'apport précoce de 25-hydroxycholécalférol améliore le statut en vitamine D plasmatique des porcelets au sevrage

Daniel PLANCHENault (1) et René BONEKAMP (2)

(1) DSM Nutritional Products France, 71 boulevard National, 92250 La Garenne-Colombes, France

(2) DSM Nutritional Products Nederland B.V., Columbusweg 24, 5902 RJ Venlo, Pays-Bas

daniel.planchenault@dsm.com

Providing 25-hydroxycholecalciferol at the early stage improves vitamin D status of piglets at weaning

Newborn piglets have low vitamin D content of their plasma due to poor placental transfer and reduced colostrum intake and milk vitamin D content. This low status increases the risk of non-optimal immunity and bone development. The goal of this trial was to test the effect of the form of vitamin D on the vitamin D content of piglet plasma. Ninety-six (early weaned) piglets (5-6 days old) were allocated to 12 decks of eight piglets each. The control group received a milk replacer containing 5000 IU of cholecalciferol, while the test group received the same milk replacer but with the 25-hydroxycholecalciferol (25-OH-D3) form of vitamin D3 (125 µg/kg). From 6-26 days of age, the blood of piglets was sampled every week, and the eight plasma samples of each group were pooled. At the beginning (6 days of age), the blood plasma content of 25-OH-D3 was low for the two groups (mean = 9.54 ng/ml) and did not differ statistically between them ($P = 0.20$). At 13, 20 and 26 days of age, the blood plasma content of 25-OH-D3 had increased in both groups compared to the initial content and reached a plateau at 20 days (30.5 and 59.2 ng/ml for the control group and group that received 25-OH-D3, respectively) ($P < 0.01$). Piglets' individual performances did not differ between the two groups ($P = 0.28$). This trial shows that adding 25-OH-D3 as a vitamin D source will increase the content of 25-OH-D3 in the blood more rapidly.

INTRODUCTION

Le progrès génétique associé au développement de l'hyperprolificité, ainsi que la prise en compte des attentes sociétales en termes de durabilité des systèmes d'élevage, sont autant de défis pour la production porcine. En effet, l'augmentation de la prolificité s'accompagne d'une diminution du poids moyen des porcelets et d'une augmentation de l'hétérogénéité intra-portée. Cela pose des difficultés aussi bien pour une alimentation suffisante des porcelets que pour la prise colostrale. Celle-ci est nécessaire notamment pour l'acquisition de l'immunité et une condition indispensable pour limiter le recours aux antibiotiques en élevage.

Certaines limites liées aux porcelets surnuméraires ont pu être surmontées par le développement de techniques d'alimentation complémentaire au lait de la truie, soit directement dans les loges de maternité, soit dans des environnements distincts. Néanmoins, des limites physiologiques liées au transfert périnatal de certains micronutriments demeurent. C'est en particulier le cas pour la vitamine D dont le taux de transfert *in utero* et dans le lait est faible (Matte et Lauridsen, 2013). Or, la vitamine D joue un rôle essentiel dans le développement osseux et musculaire ainsi que pour le bon fonctionnement du système immunitaire (Hines *et al.*, 2013 ; Zhou *et al.*, 2016 ; Yang *et al.*, 2019).

Cette étude a pour objectif d'évaluer l'intérêt d'une distribution de différentes formes de vitamine D3 à la dose de 125 µg/kg de matière sèche (MS), via une alimentation lactée distribuée

précocement en substitution du lait de truie. La dose de 125 µg est supérieure aux teneurs naturellement rencontrées dans le colostrum et le lait qui contiennent entre 10 et 20 µg/kg MS de vitamine D (Weber, 2014).

1. MATERIEL ET METHODES

Un total 96 porcelets âgés de 5 à 6 jours sont séparés de la truie et répartis dans 12 caissons de sevrage précoce à raison de huit porcelets par caisson. Deux lots de six caissons sont constitués. Les caissons de chaque lot sont reliés à une des deux nourrices permettant de préparer et distribuer le lait reconstitué.

Pour chacun des deux lots, le lait a la même composition sauf pour la source de vitamine D3. Le lot témoin contient de la D3 standard (cholécalférol ; CD) à raison de 125 µg/kg MS (équivalent à 5000 UI), et le lot essai de la 25-OH-D3 (25-hydroxycholécalférol ; HD) à 125 µg/kg MS sous la forme de Rovimix® Hy•D® 1,25 %, DSM Nutritional Products.

De J0 à J20, les porcelets sont pesés individuellement chaque semaine. Aux mêmes moments, leur sang est prélevé, centrifugé puis poolé en un échantillon représentatif de la case. Les 12 pools de plasma ainsi constitués sont analysés pour le contenu en 25-OH-D3.

A chaque intervention hebdomadaire, une analyse statistique des données de poids et de teneur plasmatique en 25-OH-D3, avec la case de huit porcelets comme unité expérimentale, a été réalisée en utilisant le modèle d'analyse de la variance de XLSTAT 2019 et avec en effet principal le traitement.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Au début de l'essai, à J0, la concentration plasmatique moyenne en 25-OH-D3 des porcelets n'est pas différente entre les lots CD et HD (8,9 vs 10,1 ng/ml ; $P = 0,20$). Ces niveaux, relativement faibles, sont comparables aux valeurs observées sur des porcelets de 3 jours par Matte *et al.* (2014) et témoignent du faible taux de transfert périnatal.

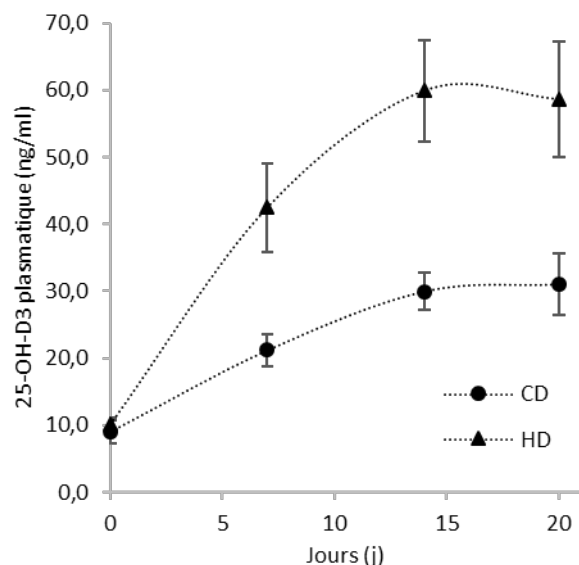


Figure 1 – Evolution du statut en 25-OH-D3 plasmatique

Après 7 jours de distribution du lactoreplaceur, les statuts en vitamine D plasmatique augmentent aussi bien dans le lot CD que dans le lot HD (Figure 1), mais sont significativement plus élevés pour les porcelets du lot HD (21,2 vs 42,5 ng/ml ; $P < 0,01$). A J14, les niveaux circulants de 25-OH-D3 progressent toujours dans les deux lots mais demeurent plus élevés dans le lot HD (30,0 vs 59,9 ng/ml ; $P < 0,01$). Après 3 semaines de traitement, les niveaux de 25-OH-D3 se stabilisent à un niveau comparable à celui de J14 pour chacun des lots, mais toujours avec une différence entre les lots en faveur du lot HD (31,0 vs 58,6 ng/ml ; $P < 0,01$).

Bien que conformes aux observations de progression avec l'âge, les niveaux circulants terminaux sont supérieurs à ceux relevés par Matte *et al.* (2017) pour des porcelets de 21 jours dont les mères avaient reçu soit un placebo, soit 12 000 UI de Vit D3 ou de 25-OH-D3 : les taux circulants étaient respectivement de 9,1 ng/ml, 12,3 et 11,8 ng/ml. En l'absence de recommandations clairement établies pour l'espèce porcine, si l'on considère la valeur cible de 30 ng/ml régulièrement donnée en nutrition humaine (Pludowski *et al.*, 2013), cette dernière est atteinte dès 7 jours dans l'ensemble des cases HD et seulement par 50 % des cases CD à 20 jours.

Les performances de croissance (Tableau 1) sont légèrement inférieures à celles observées habituellement dans ce type dispositif (objectif de GMQ : 200 g/j) mais ne sont pas différentes entre les traitements. Ce léger défaut de performances peut s'expliquer par l'intensité et la fréquence des mesures réalisées (prises de sang et pesées individuelles toutes les semaines).

Tableau 1 – Poids des porcelets (kg) selon le lot et l'âge

Lot	CD	HD	ETR ¹	P^2
J0	2,78	2,70	0,23	0,51
J7	3,63	3,44	0,33	0,33
J14	5,03	4,76	0,51	0,37
J20	6,58	6,31	0,60	0,47

¹ETR : Ecart-type résiduel du modèle. ² P -value de l'effet du traitement.

CONCLUSION

Dans les conditions de l'essai, ces résultats démontrent que la substitution complète de 125 µg/kg de cholécalférol par le 25-hydroxycholécalférol dans un lait de remplacement est un moyen efficace pour améliorer le statut en vitamine D plasmatique des porcelets surnuméraires dès 7 jours de distribution. Par extension, il peut être envisagé un résultat comparable pour des porcelets recevant un complément lacté sous la mère. Des travaux complémentaires sont nécessaires pour définir le statut optimal en vitamine D des porcelets au sevrage en lien avec les effets décrits sur l'immunité, la robustesse des animaux et les performances sur le long terme.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Hines E.A., Coffey J.D., Starkey C.W., Chung T.K., Starkey J. D., 2013. Improvement of maternal vitamin D status with 25-hydroxycholecalciferol positively impacts porcine fetal skeletal muscle development and myoblast activity. *J. Anim. Sci.*, 91, 4116-4122.
- Matte J.J., Audet I., Ouattara B., Bissonnette N., Talbot G., Lapointe J., Guay F. Lo Verso L., Lessard M., 2017. Effets des sources et voies d'administration du cuivre et des vitamines A et D sur le statut postnatal de ces micronutriments chez le porcelet sous la mère. *Journées Rech. Porcine*, 49, 69-74.
- Matte J.J., Audet I., Girard C.L., 2014. Le transfert périnatal des vitamines et minéraux mineurs de la truie à ses porcelets : au-delà d'une seule insuffisance en fer ? *Journées Rech. Porcine*, 46, 71-76.
- Matte J.J., Lauridsen C., 2013. Vitamins and vitamin utilization. In: L.I. Chiba (Ed.), *Sustainable Swine Nutrition*, 139-172. Wiley-Blackwell, Ames, USA.
- Pludowski P., Holick M.F., Pilz S., Wagner C.L., Hollis B.W., Grant W.B., Shoenfeld Y., Lerchbaum E., Llewellyn D.J., Kienreich K., Soni M., 2013. Vitamin D effects on musculoskeletal health, immunity, autoimmunity, cardiovascular disease, cancer, fertility, pregnancy, dementia and mortality - A review of recent evidence. *Autoimmun. Rev.*, 12, 976-989.
- Weber G.M., Witschi A.K.M., Wenk C., Martens H., 2014. Effects of dietary 25-hydroxycholecalciferol and cholecalciferol on blood vitamin D and mineral status, bone turnover, milk composition, and reproductive performance of sows. *J. Anim. Sci.*, 92, 899-909.
- Yang J., Tian G., Chen D., Zheng P., Yu J., Mao X., He J., Luo Y., Luo J., Huang Z., Yu B., 2019. Effects of dietary 25-hydroxyvitamin D3 supplementation on growth performance, immune function and antioxidative capacity in weaned piglets. *Arch. Anim. Nutr.* 73(1), 44-51.
- Zhou H., Chen Y., Lv G, Zhuo Y., Lin Y., Feng B., Fang Z., Che L., Li J., Xu S., Wu D., 2016. Improving maternal vitamin D status promotes prenatal and postnatal skeletal muscle development of pig offspring. *Nutrition*, 32, 1144-1152.