

DES LIGNÉES DE POULETS SÉLECTIONNÉES DIFFÉREMMENT MONTRENT UNE RÉACTION DIVERGENTE DE LA PRESSION D'OXYGÈNE ET CELLE D'ANHYDRIDE DE CARBONE DANS DES CONDITIONS QUI AUGMENTENT LEUR MÉTABOLISME

Buys Nadine¹, Scheele C.W.², Kwakernaak C.², Decuypere E.¹

¹ K.U. Leuven, Laboratorium voor Fysiologie der Huisdieren, Kard. Mercierlaan 92, 3001 Heverlee, Belgique

² Spelderholt Centrum voor Pluimveeonderzoek, DLO-NL, P.O. Box 15, 7360 AA Beekbergen, Les Pays-Bas

Résumé

Nous avons utilisé des coquelets appartenant à deux lignées expérimentales sélectionnées de façon divergente résultant en une résistance différentielle au syndrome d'ascite. Les coquelets furent élevés à deux températures ambiantes différentes (30°C et 23°C) et ont reçu une ration soit de contrôle, soit additionnée de triiodothyronine (T₃, 1.5 ppm). Nous avons pris des échantillons de sang veineux à l'âge de 4 semaines et nous avons analysé le pH, la pression partielle d'oxygène (pO₂) ainsi que celle d'anhydride de carbone (pCO₂). Le régime alimentaire supplémenté de T₃ augmentait la pCO₂ et diminuait le pH alors que la pO₂ ne changeait pas. La pCO₂ fut plus élevée à une température ambiante de 23°C qu'à celle de 30°C. La lignée sensible au syndrome d'ascite avait des valeurs en pO₂ et en pH inférieures et une pCO₂ plus élevée que la lignée résistante sans que nous ayons trouvé une interaction significative avec les facteurs environnants. Ces résultats renforcent l'hypothèse que le développement du syndrome d'ascite est lié à une condition d'hypoxie.

Abstract

Divergently selected broiler lines raised under conditions increasing their metabolism show a different pattern in pH and partial oxygen and carbohydrate pression

Male broilers of two divergently selected lines, with a difference in ascites syndrome resistance, were used. They were grown up at two different environmental temperatures (30°C and 23°C) and subjected to two different feeding regimes, one control diet and the same diet supplemented with 1.5 ppm triiodothyronine T₃. At the age of 4 weeks venous blood samples were taken and immediately analysed for pH, partial oxygen and carbon dioxide pressure (pO₂ and pCO₂). T₃ supplemented feed increased pH and pCO₂ levels but had no influence on pO₂. The pCO₂ was higher in broilers raised at an environmental temperature of 23°C compared to 30°C. Birds of the more sensible line to ascites showed a lower pO₂ and pH and a higher pCO₂ than the more resistant ones, but no interactions with the environmental factors were found. These results support the hypothesis that the development of the ascites syndrome is linked with an hypoxic state of the bird.

Introduction

Le syndrome d'ascite, chez le poulet de chair, n'est plus limité aux régions de haute altitude (Albers et Frankenhuys, 1990) mais est aussi observé au niveau de mer depuis une dizaine d'années. La fréquence augmentée du syndrome d'ascite a fait concentrer la recherche sur les conditions environnantes et les régimes alimentaires qui prédestinent les coquelets au syndrome (Scheele et al., 1991). L'hypothèse que le syndrome d'ascite est lié à une condition d'hypoxie, celle-ci étant causée par un métabolisme élevé, est généralement acceptée. Bien qu'il y ait beaucoup de facteurs indirects qui supportent cette hypothèse, elle n'a pas été prouvée. La mesure des pH, pCO₂ et pO₂ sanguin pourrait éclaircir le déséquilibre éventuel acide-base (Summers et al., 1987). La détermination de ces facteurs dans le sang veineux pourrait nous donner des indications en ce qui concerne les causes métaboliques tandis que des mesures dans le sang artériel nous indiqueraient plutôt les causes d'origine respiratoire. Dans l'expérience effectuée nous avons examiné l'effet de deux facteurs ambiants qui augmentent le métabolisme, une température basse (Scheele et al., 1991) et un régime alimentaire additionné de T₃ (Decuypere et al., 1994) sur les taux de pH, pO₂ et pCO₂ dans le sang veineux.

Matériel et méthodes

Cinq cents et douze poussins mâles appartenant à deux lignées expérimentales sélectionnées de façon divergente résultant en une résistance différentielle au syndrome d'ascite (Euribrid N.V., Boxmeer) ont été utilisés. La lignée la plus sensible au syndrome d'ascite (lignée A) est une lignée paternelle de coquelets à croissance rapide et fort accroissement de tissu musculaire tandis que la lignée la plus résistante (lignée B) est une lignée maternelle à croissance plus basse et accroissement musculaire modéré. Une expérience trifactorielle, à deux températures, deux régimes alimentaires et deux lignées génétiques a été réalisée.

À l'âge de 7 jours les coquelets ont été répartis en deux poussinières: l'une à une température ambiante normale de 30°C (Ta=haute) et l'autre à une température ambiante basse de 23°C (Ta=basse). La température était diminuée graduellement jusqu'à 23°C et 15°C respectivement à l'âge de 4 semaines. Les poussins ont reçu à volonté une nourriture pour poulets de chair commerciale (3050 kcal/ kg E.M., 20.8 % M.A.T.) oui ou non additionnée de triiodothyronine (T₃, 1.5 ppm, Sigma T2627).

Nous avons pris des échantillons de sang veineux à l'âge de 4 semaines et nous avons analysé le pH, la pression partielle d'oxygène (pO₂) ainsi que celle d'anhydride de carbone (pCO₂) ("Instrumentation Laboratory", analyseur IL 1306, (Zaventem, Belgique).

Les données ont été analysées par ANOVA (Teste de Duncan et teste de "LS Means", General Linear Models Procedure, SAS, 1986).

Résultats

Le régime alimentaire additionné de T₃ augmentait la pCO₂ et diminuait le pH alors que la pO₂ ne changeait pas (Tableau 1). La différence en pH était plus grande dans la lignée sensible au syndrome d'ascite que dans la lignée résistante (Tableau 2).

La pCO₂ fut plus élevée à une température ambiante basse qu'à celle plus haute (Tableau 1). Cette différence n'est claire que chez la lignée sensible au syndrome d'ascite (Tableau 2). Ni le pH, ni la pO₂ n'étaient influencés par la température ambiante.

La lignée sensible au syndrome d'ascite démontre des valeurs inférieures en pO₂ et en pH et une pCO₂ plus élevée que la lignée résistante sans qu'une interaction avec les facteurs ambiants fut trouvée (Tableau 1). La différence entre les valeurs de pO₂ chez les deux lignées est prononcée chez les coquelets élevés à la température basse et soumis au régime alimentaire de contrôle. La différence en pH est la plus prononcée chez les coquelets élevés à température haute et soumis au régime alimentaire additionné de T₃ (Tableau 2).

La mortalité à cause du syndrome d'ascite était élevée suite à l'addition de T₃ et par la température basse.

Lignée	lignée A (sensible)	lignée B (résistante)	P <
pH	7.272 a	7.313 b	0.0001
pCO ₂	61.6 a	52.6 b	0.0001
pO ₂	53.2 a	59.7 b	0.005

Température	Ta=haute	Ta=basse	P <
pH	7.289 a	7.287 a	N.S.
pCO ₂	55.8 a	61.5 b	0.0001
pO ₂	56.4 a	54.3 a	N.S.

Nourriture	contrôle	suppl. de T ₃	P <
pH	7.310 a	7.267 b	0.0001
pCO ₂	55.9 a	61.2 b	0.0001
pO ₂	55.9 a	55.0 a	N.S.

TABEAU 1. Résultats des analyses de pH, pCO₂ et de pO₂ pour l'ensemble des animaux des deux lignées élevés à température haute ou basse et soumis à un régime alimentaire contrôle ou supplémenté de T₃.

a, b : comparaison multiple des moyennes selon le test de Duncan. Deux valeurs suivies de la même lettre ne sont pas statistiquement différentes (P>0.05).

Lignée	nourriture de contrôle		nourriture additionnée de T ₃	
	Ta = haute	Ta = basse	Ta = haute	Ta = basse
pH				
A	7.303 ± 0.023 a	7.290 ± 0.057 a	7.225 ± 0.065 b	7.270 ± 0.029 ab
B	7.318 ± 0.007 a	7.327 ± 0.015 a	7.307 ± 0.018 a	7.300 ± 0.015 a
pO₂ (mm Hg)				
A	58.0 ± 3.4 ab	46.8 ± 2.8 c	54.5 ± 1.6 abc	52.4 ± 5.5 bc
B	58.7 ± 3.1 ab	62.3 ± 2.2 a	61.3 ± 1.9 ab	56.8 ± 2.0 ab
pCO₂ (mm Hg)				
A	57.4 ± 3.6 bc	63.1 ± 3.4 ab	59.8 ± 3.0 bc	66.7 ± 5.7 a
B	50.1 ± 1.4 c	50.4 ± 0.8 c	56.0 ± 1.8 bc	54.0 ± 2.1 bc
mortalité				
A	0	5	0	14
B	1	0	1	0

TABLEAU 2. Résultats des analyses de pH, pO₂ et de pCO₂ dans le sang veineux et taux de mortalité des coquelets élevés à température ambiante haute ou basse et soumis à un régime alimentaire de contrôle ou additionné de T₃. a, b, c : comparaison multiple des moyennes selon le test de Duncan. Deux valeurs suivies de la même lettre ne sont pas statistiquement différentes (P>0.05).

Discussion

La lignée sensible au syndrome d'ascite a une pression de taux de CO₂ élevée dans le sang veineux élevé tandis que la pO₂ est diminuée. Etant donné que dans le sang artériel ces valeurs ne diffèrent pas entre les deux lignées (Buys, résultats non publiés) ces résultats indiquent clairement une consommation d'oxygène plus élevée chez les coquelets sensibles au syndrome d'ascite. Plusieurs auteurs ont démontré qu'une baisse de température augmente l'incidence du syndrome d'ascite (Buys et al., 1993; Scheele et Kwakernaak, 1994). Dans l'expérience effectuée, l'effet d'une diminution de la température environnante sur la pCO₂ était présent mais n'était statistiquement significatif que chez la lignée sensible, et par ailleurs était renforcé encore par une adjonction de T₃. Decuypere et al. (1993) avaient démontré que la supplémentation alimentaire de T₃ augmente l'incidence du syndrome d'ascite tandis que les résultats présentés démontrent que la pCO₂ est plus élevée chez des coquelets soumis à un régime alimentaire additionné de T₃. Cela indique qu'une augmentation de l'incidence du syndrome d'ascite est lié à un niveau de pCO₂ élevé dans le sang veineux. Les changements en pO₂, quoique moins prononcé, sont plutôt le contraire de ceux de pCO₂ quoiqu'ils ne sont pas si prononcés.

Conclusion

En conclusion, les mesures de pH, de la pression d'oxygène et surtout celle d'anhydride de carbone pourraient servir de critères de prédiction pour le syndrome d'ascite dans les jeunes coquelets. Des facteurs environnants (température basse, supplémentation en T₃) pourraient accentuer la valeur discriminatoire de ces paramètres.

Remerciements

La présente expérimentation a pu être réalisée grâce à l'aide financière du "I.W.O.N.L." (Instituut ter aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw). L'analyseur de gazes IL 1306 était généreusement mis à notre disposition par "Instrumentation Laboratory, Zaventem, Belgique.

Références

- Albers G., Frankenhuis M.T., 1990. Poultry Misset Feb. March 1990, 24-25
- Buys N., Buyse J., Decuypere E., 1993. Poult. Sci. 72 suppl. 1, abstract 404.
- Decuypere E., Vega C., Bartha T., Buyse J., Zoons J., Albers G.A.A., 1994. Brit. Poult. Sci. 35, 287-297.
- SAS, 1986. SAS/STAT. Guide for personal computers, 6 edn. (Cary, North Carolina, SAS).
- Scheele C.W., De Wit W., Frankenhuis M.T., Vereijken P.F.G., 1991. Poult. Sci. 70, 1069-1083.
- Scheele C.W., Kwakernaak C., 1994. Proc. 9th European Poultry Conf., August 1994, Glasgow, U.K p61-64
- Summers J.D., Bedford M., Spratt D., 1987. Feedstuffs 59 (4), 20.