Effet du procédé par Hautes Pressions sur l'oxydation des protéines du lait maternel

Claire Guyon[1], Antoine Dariche[1], Laurence Pottier[1], Jean Lesage[2], Lucie Marousez[2], Marie de Lamballerie[1]

[1]UMR CNRS 6144 GEPEA, ONIRIS, 44322 Nantes, France

[2]U1286 Inserm Infinite, Univ. Lille, CHU de Lille, 59045 Lille, France

Introduction

Le lait maternel de mères donneuses est pasteurisé selon la méthode dite de « Holder » (62,5°C, 30 minutes) par les banques de lait maternel, avant d'être donné aux enfants prématurés. Cependant, plusieurs études sur le lait maternel ont montré que cette pasteurisation pouvait altérer les propriétés nutritionnelles de certaines molécules bioactives comme les enzymes et les vitamines, et augmenter l'oxydation des protéines (Frischknecht *et al.,* 2010 et De Oliveira, 2016). Le traitement par hautes pressions (HP) présente une bonne alternative à la pasteurisation conventionnelle, celui-ci permettant une inactivation des micro-organismes sans élévation de la température. De plus, Marousez *et al.,* (2022) ont montré une meilleure, préservation des niveaux d'insuline, de nesfatine-1, de cortisol et de leptine dans du lait maternel traité par HP en plusieurs cycles à 350 MPa. Plusieurs études ont mis en évidence une meilleure préservation des protéines bioactives après un traitement HP (Pitino et al., 2019 ; Marousez et al., 2021), cependant l'oxydation des protéines du lait maternel est moins documentée. Pourtant, les nourrissons prématurés étant déjà très exposés au stress oxydatif (par la ventilation mécanique, le risque d'infections, la nutrition par voie parentérale ou les transfusions sanguines), il est important de connaître l'impact du traitement de stabilisation du lait maternel sur l'oxydation, afin de limiter leur apport de molécules oxydées. Cette étude vise ainsi à évaluer l'effet des hautes pressions sur l'oxydation des protéines du lait maternel, par comparaison avec le traitement conventionnel de Holder.

Résultats

La concentration en protéines oxydées a été évaluée dans des laits frais préalablement écrémés crus (témoin), pasteurisés par la méthode conventionnelle de Holder (HoP) ou traités par HP à différents barèmes de pression (200, 400 et 600 MPa, 5 minutes, à 15°C). Un dosage des protéines carbonylées par la méthode au 2,4-dinitrophénylhydrazine (DNPH) a ensuite été réalisé en triplicat sur l'ensemble des échantillons de lait. Les teneurs en protéines carbonylées dans les laits traités de différentes manières sont présentées dans la Figure 1.

Les laits maternels crus étudiés présentent une teneur en protéines carbonylées moyenne de 0,7 µmol/g de protéines. Cette valeur est en adéquation avec celle obtenue dans l'étude de Pozzo *et al.* (2019). Après traitement conventionnel par la méthode de Holder, la teneur en protéines carbonylées dans le lait pasteurisé est significativement supérieure à celle du lait cru avec une concentration moyennes de 1,4 µmol/g de protéines. Le traitement HP permet une limitation du taux d'oxydation des protéines avec une valeur non significativement différente du lait non traité à 200 MPa et une teneur rescpectivement de 0,77 et 0,85 µmol/g de protéines pour les laits traités à 400 et 600 MPa.

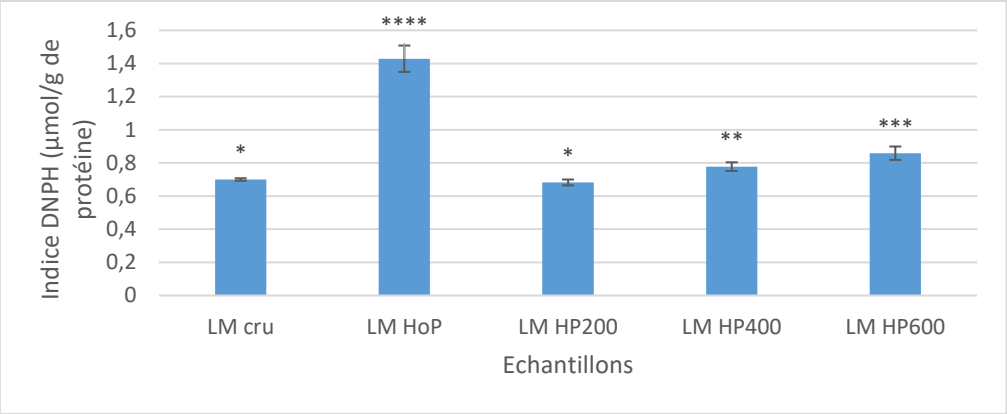

Figure 1: Teneur en protéines carbonylées (µmol/g de protéines) dans des échantillons de LM écrémés crus (LM cru), pasteurisés selon la méthode de Holder (LM HoP), traités par hautes pressions (LM HP 200, 400, 600 MPa), 5 min à 15°C. Le nombre d'étoiles correspond à un effet significatif ou non du traitement de stabilisation (ANOVA à un facteur, $p < 0,05$) (n=3)

Conclusion

En comparaison avec la pasteurisation conventionnelle, le traitement par hautes pressions limite notablement l'augmentation de l'oxydation des protéines, surtout lors d'un traitement modéré à 200 MPa. Cependant, ce barème serait insuffisant pour assurer la qualité microbiologique du lait (Pitino *et al.,* 2019). Ainsi, un traitement HP à 400 ou 600 MPa permettrait à la fois une bonne stabilisation du lait maternel tout en limitant le taux d'oxydation des protéines, et serait donc une bonne alternative au traitement conventionnel. Afin d'avoir une vision générale du processus d'oxydation dans le lait, il serait cependant intéressant de confirmer ces résultats et de quantifier en parallèle l'oxydation des lipides, afin d'évaluer les interactions potentielles.

Références bibliographiques

De Oliveira S.C., Impact de la pasteurisation et de l'homogénéisation sur la digestion du lait maternel chez le nouveau-né : Etudes in vitro et in vivo, 2016, Rennes : Agrocampus Ouest, 230 p. (Thèse Agroscampus Ouest).

Frischknecht K., Wälchli C., Annen V., Fuhrer T., Gianoli P., Stocker M., 2010. Recommandations pour l'organisation et le fonctionnement d'une banque de lait en Suisse, Paediatrica, 21(4), 24-28.

Marousez L., Tran L., Micours E., de Lamballerie M., Gottrand F., Pierrat V., Eberlé D., Ley D., Lesage J., 2022. Metabolic hormones in human breast milk are preserved by high hydrostatic pressure processing but reduced by Holder pasteurization, Food Chemistry, 377, 131957.

Pitino M.A., Unger S., Doyen A., Pouliot Y., Aufreiter S., Stone D., Kiss A., O'Connor D., 2019. High Hydrostatic Pressure Processing Better Preserves the Nutrient and Bioactive Compound Composition of Human Donor Milk, The Journal of Nutrition, 149(3), 497-504.

Pozzo L., Cirrincione S., Russo R., Karamać M., Amarowicz R., Coscia A., Antoniazzi S., Cavallarin L., Giribaldi M., 2019. Comparison of Oxidative Status of Human Milk, Human Milk Fortifiers and Preterm Infant Formulas, Foods, 8(10), 458.