

Structural characterisation of multiphase emulsion systems based on an alkylpolyglucoside non-ionic emulsifier*

S. SAVIC(1), G.VULETA(1), J. MILIC¹, S. TAMBURIC(2), R. DANIELS(3), C. MÜLLER-GOYMANN(3)

1 INSTITUTE OF PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY AND COSMETOLOGY - FACULTY OF PHARMACY - UNIVERSITY OF BELGRADE - SERBIA

2 THE LONDON COLLEGE OF FASHION - THE LONDON INSTITUTE - UK

3 INSTITUT FÜR PHARMAZEUTISCHE TECHNOLOGIE - TECHNISCHE UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG - GERMANY

The aim of this study was to examine the lyotropic potential of an alkylpolyglucoside mixed emulsifier (Cetearyl glucoside&Cetearyl alcohol), which belongs to the new generation of natural (sugar) surfactants, and to elaborate the stabilization mechanism and relation between the colloid microstructure and water distribution within the systems. Polarization and ordinary light as well as transmission electron microscopy, wide angle X-ray diffraction, thermal analysis and rheological measurement, as well as in vivo hydration potential testing were employed for the systems characterization. A comparison of results obtained from isothermal thermogravimetry and in vivo short-term application study served to recognize water distribution within the systems and dynamic of water evaporation, i.e. to consider a possibility of formulation the emulsion with controlled and prolonged water release.

It was suggested that Cetearyl glucoside&Cetearyl alcohol stabilizes the o/w creams by synergistic effects of viscoelastic hydrophilic gel of lamellar type and lipophilic gel network built up from cetostearyl alcohol semi-hydrates as well as by lamellar liquid crystalline bilayers surrounding the oil droplets. Generally, in creams based on the non-ionic alkylpolyglucoside emulsifier Montanov[®] 68 PHA four fractions of water could be met: 1) free – bulk water, 2) water bonded within lipophilic gel (secondary water), 3) water interlamellarly fixed between crystalline lipid bilayers (hydrophilic gel) and 4) water fixed between lipid layers in liquid-crystalline state.

It is also showed that oil addition into the chosen binary system influences the creams microstructure significantly, which particularly reflects onto the mode of water distribution within the creams and consequently their potential of skin hydration. Thus, the model cream with emulsifier/water ratio 1:10.43 and 20% of medium chain triglycerides as oil phase was selected as optimal model formulation with pronounced potential for prolonged skin hydration.

CARATTERIZZAZIONE STRUTTURALE DI SISTEMI DI EMULSIONI MULTIFASE BASATI SU UN ALCHILPOLIGLUCOSIDE NON-IONICO

Scopo del presente lavoro è stato quello di esaminare il potenziale liotropico di una miscela di emulsionanti alchilpoliglucosidici (Cetearyl glucoside e Ceteraryl alco) appartenenti alla nuova generazione di tensioattivi naturali (zuccheri) e di elaborare il meccanismo di stabilizzazione e relazione tra la microstruttura del colloide e la distribuzione dell'acqua nell'interno del sistema. Per lo studio del sistema sono stati impiegati luce polarizzata e luce normale, microscopia a trasmissione elettronica,

diffrazione a raggi X a largo angolo, analisi termica e misurazioni della reologia come pure test di potenziale idratazione in vivo. Il confronto dei risultati ottenuti tramite termogravimetria isoterma e uno studio di applicazione a breve termine in vivo hanno consentito di determinare la distribuzione dell'acqua nei sistemi e la dinamica di evaporazione dell'acqua stessa, e di considerare la possibilità di formulare un'emulsione con rilascio controllato e prolungato dell'acqua.

Si è visto che la miscela Cetearyl glucoside e Cetearyl alcol stabilizza le creme olio/acqua tramite l'effetto sinergico di un network tra gel idrofilo viscoelastico di tipo lamellare e gel lipofilo costituito da alcol cetostearil semi idrato e da bistrati lamellari liquidi cristallini che circondano le goccioline di olio. Generalmente, in creme costituite da un emulsionante alchilpoliglucoside non-ionico (Montanovò 68 PHA) si può trovare acqua in quattro frazioni diverse: 1) acqua libera, 2) acqua legata nel gel lipofilo (acqua secondaria), 3) acqua fissata in modo intralamellare tra gli strati lipidici cristallini (gel idrofilo), e 4) acqua fissata tra gli strati lipidici allo stato cristallino liquido.

Si è dimostrato anche che l'aggiunta di olio nel sistema binario scelto influenza in modo determinante la microstruttura delle creme che si riflette sul modo di distribuzione dell'acqua e di conseguenza sul loro potenziale di idratazione della pelle. La crema con il rapporto emulsionante/acqua 1:10.43 ed il 20% di trigliceridi a media catena come fase oleosa è stata scelta come modello di formulazione ottimale per il suo potenziale di idratazione prolungata della pelle.

RISG n° 5/2005, pag. 236-244