

## Lipid-Lipid and Lipid-Protein Interactions as Studied with a Novel Type of Fluorescent Fatty Acid and Phospholipid Probes

Wilhelm STOFFEL and Gabriele MICHAELIS

Institut für Physiologische Chemie der Universität zu Köln

(Received 3 November 1975)

**Summary:** A novel fluorescent-labelled group of fatty acids and phospholipids has been applied to determine phase transitions in liposomes by fluorescence intensity and polarisation measurements. The chromophore of these amphiphilic lipids proved to be very suitable to demonstrate temperature-dependent lipid-lipid interactions. Liposomes from 1,2-dipalmitoyl-3-*sn*-glycerophosphocholine, 1-stearoyl-2-oleoyl-3-*sn*-glycero-

phosphoethanolamine and from lipids isolated from membranes of *E. coli* K 1062 mutant grown on elaidic acid were used in these studies.

These probes also made it possible to observe conformational changes in membrane proteins in isolated plasma membranes from this mutant. The changes in protein conformation were dependent on structural changes in the lipid phase.

### *Untersuchung von Lipid-Lipid- und Lipid-Protein-Wechselwirkungen mit Hilfe neuer fluoreszenzmarkierter Fettsäuren und Phospholipide*

**Zusammenfassung:** Mit Hilfe neuer fluoreszenzmarkierter Fettsäuren und Phospholipide wurden Phasenumwandlungen an Liposomen durch Fluoreszenzintensitäts- und Fluoreszenzpolarisationsmessungen bestimmt. Der Chromophor in diesen amphiphilen Lipiden erwies sich als sehr geeignet, temperaturabhängige Lipid-Lipid-Wechselwirkungen anzuzeigen. Sie wurden in Liposomen

aus 1,2-Dipalmitoyl-3-*sn*-glycerophosphocholin, aus 1-Stearoyl-2-oleoyl-3-*sn*-glycerophospho-*ä*thanolamin sowie an solchen, die aus Membranlipiden der auf Elaidinsäure gewachsenen *E. coli* Bakterienmutante K 1062 hergestellt wurden, bestimmt. Ferner wurden die Lipid-Protein-Wechselwirkungen in der Plasmamembran dieser Mutante mit den Fluorophoren untersucht.

**Key words:** Fluorescent fatty acids, phospholipids, lipid-lipid interactions, lipid-protein interactions, phase transition temperatures, cooperative conformational changes, membranes.

#### *Enzymes:*

Acyl-CoA synthetase, acid:CoA ligase (AMP-forming) (EC 6.2.1.3);

Glycerolphosphate acyltransferase, acyl-CoA:sn-glycerol-3-phosphate O-acyltransferase (EC 2.3.1.15).

#### *Abbreviations:*

PC, phosphatidylcholine; PE, phosphatidylethanolamine; examples for the short-hand nomenclature of the novel  $\omega$ -anthracene-labelled and of the normal fatty acids are 16:0/16:0-PC = 1,2-dipalmitoyl-3-*sn*-glycerophosphocholine; 18:2<sup>9,12</sup>/A-15:2<sup>10,13</sup>-PC = 1-linoleoyl-2-[15-(9-anthryl)-10c,13c-pentadecadienoyl]-3-*sn*-glycerophosphocholine.