

University of Groningen

Spin labels in oriented model membranes

Hemminga, Marcus Anton

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1974

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Hemminga, M. A. (1974). *Spin labels in oriented model membranes*. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

SAMENVATTING

Lipiden en eiwitten zijn de belangrijkste bestanddelen van biologische membranen. Het grootste gedeelte van de lipiden in biologische membranen is gerangschikt in dubbellaagen, die ook vaak gevonden worden in lipide-watersystemen. Deze systemen zijn daarom erg geschikt als modelsysteem voor biologische membranen.

Dit proefschrift beschrijft een onderzoek aan een modelsysteem bestaande uit dipalmitoyllecithine en cholesterol. Tevens is een modelsysteem bestudeerd dat lipiden en eiwitten bevat (hoofdstuk 4).

Het onderzoek heeft zich vooral gericht op de besturing van de structurele en dynamische eigenschappen van geordende modelsystemen, waarin de lipide-dubbellaagen alle parallel aan elkaar liggen. Daarbij is voornamelijk gebruik gemaakt van de ESR spinlabel-techniek met als probe het cholestan spinlabel. Het dynamisch gedrag van de lipiden is vooral interessant omdat de transportprocessen door biologische membranen worden beïnvloed door de vloeibaarheid van de koolwaterstofketens van de lipiden. De structurele eigenschappen geven informatie over de oriëntatie en rangschikking van de lipiden in de dubbellaag.

Het is aangetoond dat het lecithine een scherpe faseovergang heeft van de gelfase, waarin de koolwaterstofketens star zijn en schuin in de dubbellaag staan (getilt), naar een vloeibaar kristallijne fase, waarin de ketens zeer beweeglijk zijn en gemiddeld loodrecht staan op het vlak van de dubbellaag. Toevoeging van cholesterol geeft een verlaging van de ordeningsgraad wanneer het systeem zich beneden de overgangstemperatuur bevindt. Boven de overgangstemperatuur wordt een verhoging van de ordening gevonden (hoofdstuk 3).

Het cholesterolmolekuul heeft een platte vorm. Het blijkt dat deze molekulen in zekere mate met de platte vlakken parallel aan elkaar gaan liggen. Dit verschijnsel wordt laterale ordening genoemd (hoofdstuk 3).

De beweeglijkheid van de lipidemolekulen in de dubbellaag is eveneens bestudeerd. Het cholestan spinlabel heeft een sterke anisotrope beweging om de lange as, maar de schommelbeweging is gehinderd door de naastliggende molekulen. De snelheid van de beweging om de lange as is berekend uitgaande van een eenvoudige theorie (hoofdstuk 2) en een meer ingewikkelde theorie, waarmee ook de snelheid van de schommelbeweging berekend kan worden (hoofdstuk 5).

Een toenemend watergehalte veroorzaakt een verlaging van de aktiveringsenergie voor de beweging om de lange as. Er ontstaat waarschijnlijk een lossere structuur in de dubbellen, doordat het water de interacties in de polaire hoofdgroepen vermindert (hoofdstuk 2).

Het cholesterolgehalte beïnvloedt de schommelbeweging van het cholestan spinlabel veel sterker dan de beweging om de lange as. Dit effect kan verklaard worden door aan te nemen dat het starre cholesterolmolekuul de slingerende bewegingen van de koolwaterstofketens van lecithine blokkeert (hoofdstuk 6).

Er zijn naast de ESR spinlabel experimenten ook enkele proton NMR metingen gedaan aan het lecithine-cholesterol-systeem. De gevonden resultaten met betrekking tot de orderingsgraad en beweeglijkheid van de lipidemolekulen zijn in overeenstemming met de ESR resultaten (hoofdstuk 2).

De ESR spinlabel-techniek is ook toegepast op lipide-eiwitmateriaal uit hersenen. Hoewel dit materiaal minder goed geordend kan worden dan de lecithine-cholesterolemengsels, is het toch goed mogelijk informatie te verkrijgen over de orderingsgraad van het spinlabel (hoofdstuk 4).

STELLINGEN

1. Het is onwaarschijnlijk dat spin-gelabelde lecithineketens van lecithine hoofdgroepen een "tilting" eerder op dat de lecithine de lokale omgeving beïnvloedt.
B.G. McFarland
Acad. Sci. U.S.A.
2. Bij de asymptotische verandering met orderingsgraad van de rotatie-constanten van de algemene oplossing van lecithine tot foutieve resultaten.
C.F. Polnaszek
Phys. 58 (1973)
3. Omdat in de NMR met ^{13}C gelabelde moleculen noodzakelijk dat de syntheses van deze moleculen gekoördineerd worden.
Chr.G. van Leeuwen
4. Het verdient aanbeveling om promotieplaatsen te worden toegekend voor post-doktorale onderzoekers.
Chr.G. van Leeuwen
5. De relatietheorie van de rotatie-constanten van de lecithine hoofdgroepen als theoretisch uitleg van de natuurgebieden.
Chr.G. van Leeuwen

0009
1974