



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Microtubule structure and function as perturbed by electromagnetic fields

Greger Hammarin

Institutionen för kemi och molekylärbiologi
Naturvetenskapliga fakulteten

Akademisk avhandling för filosofie doktorsexamen i Naturvetenskap, som med tillstånd från Naturvetenskapliga fakulteten kommer att offentligt försvaras torsdagen den 8 december 2022 kl. 13.00 i K Isaksson, Institutionen för kemi och molekylärbiologi, Medicinargatan 16, Göteborg.

ISBN: 978-91-8069-071-3

<http://hdl.handle.net/2077/73893>



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Svensk summering

Frontlinjen för strukturbioologisk forskning ligger idag i att avbilda proteiner i rörelse. För att förstå hur proteiner fungerar rent strukturellt krävs avbildningsmetoder med en tid- och rums-upplösning anpassad för den specifika biologiska funktionen. Tidigare forskning rörande ljuskänsliga proteinkomplexs reaktion på ljus har genomförts med hög tidsmässig upplösning, men det saknas en generell metod för att initiera och koordinera proteinrörelser. Tidigare forskning har också indikerat att protein i starka elektromagnetiska fält kan induceras att uppvisa relevanta strukturella rörelser.

Mikrotubuli är essentiella komponenter i cellskelettet i allt eukaryot liv. De är i huvudsak uppbyggda av de två proteiner α - och β -tubulin. Tillsammans bildar de en heterodimer som kan organisera sig i en tubformade mikrotubuli. Denna avhandling inkluderar tre undersökningar av mikrotubulis struktur och funktion.

Den mest högupplösta avbildningen av mikrotubuli, och proteiner generellt, baseras idag på metoder som kräver att proteinkomplexet fryses ned eller torkas ut. Avhandlingens första studie utgör ett försök att avbilda mikrotubuli under fysiologiskt mer relevanta omständigheter, i en rumstempererad lösning. Den rumsliga upplösning med vilken mikrotubuli avbildades är lägre än vad som uppnåts med beprövade metoder, men samtidigt visar studien på potentialen att avbilda enskilda partiklar i flytande lösning och vid rumstemperatur. I denna avhandling presenteras även två studier som avsåg att undersöka om alternerande elektromagnetiska fält, med frekvenser motsvarande dagens mobiltelefoni och Wifi, påverkar mikrotubulis struktur och funktion. Studierna fann ingen sådan påverkan utöver de som kan associeras med värmeutveckling eller rumslig orientering.

Keywords: Single particle imaging, Microtubules, X-ray scattering