

Exempel på den vetenskapliga processen



PERNILLA WITTUNG STAFSHEDE heter jag och är vetenskaplig rådgivare för Forskarhjälp. Jag jobbar som professor på Chalmers och forskar inom biologi-kemi området på hur kroppens alla proteiner fungerar. Proteiner tillverkas i våra celler som "kokta spagetti" trådar som måste krulla ihop (veck) sig till "garnnystan" för att fungera. Om dessa veckningsprocesser går fel kan proteinerna istället klumpa ihop sig och då kan sjukdomar uppstå. Flera olika demenssjukdomar (till exempel Parkinsons och Alzheimers) uppstår för att proteiner klumpar ihop sig i hjärnan och då dör hjärncellerna. Vi försöker förstå hur proteiner veckar sig, både när det fungerar som det ska och när det istället leder till hopklumpning och därmed sjukdomar. Men vad gör vi då när vi forskar? Jag har ungefär 10 personer som arbetar i min forskningsgrupp, dvs det är de som gör experiment i labbet. Tillsammans diskuterar vi resultat, designar nya experiment, och drar slutsatser. Nedan ska jag beskriva vad den vetenskapliga metoden betyder i min forskning genom att ge lite exempel.

Frågeställning/Problem

Varför proteiner som veckar sig fel gör så det blir sjukdomar är för bred fråga för att testa. Istället måste man definiera mer specifika frågor. En fråga vi ställt oss är vad i en cell som gör att proteinet som är inblandat i Parkinsons sjukdom (vi kallar det Parkinsonproteinet) börjar veckar sig fel. Kan vi förstå vad som styr hopklumpning av Parkinsonproteinet, kan detta utgöra grunden för andra forskare som är bra på att designa läkemedel. Idag finns inget botemedel mot Parkinsons sjukdom, men antalet drabbade bara ökar i världen.

Formulera en hypotes

När vi sätter upp en hypotes är den ofta baserad på tidigare kunskaper som indikerar att någonting kanske kan spela roll i vår frågeställning. Vad gäller Parkinsonproteinet tror man att dess normala funktion har att göra med att skicka ut små membranbubblor (miniversioner av celler) från hjärnceller som innehåller signalämnen. Därför har vi ställt en hypotes som säger att membranbubblor kan skydda Parkinsonproteinet mot hopklumpning.

Metod

För att testa hypotesen måste vi göra experiment där vi blandar Parkinson-proteinet med membranbubblor i olika koncentrationer och ser vad som händer. Då måste vi först tillverka proteinet, vilket vi gör genom att odla bakterier som tillverkar en massa protein som vi sedan renar fram.

Membranbubblor gör vi från lipider (fetter) man köper. Vi har en liten apparat som formar bubblor från lipider i en viss storlek. För att "se" vad som händer i våra provrörlösningar använder vi spektroskopi (metod som använder ljus) och en liten molekyl som lyser (ger signal i spektroskopi) då de binder till hopklumpade proteiner. På detta sätt kan vi följa vad som händer i provröret som funktion av tid, det vill säga se resultat vid olika tidpunkter som man kan rita upp i en graf. Då det alltid finns felkällor (som till exempel att det är svårt att mäta upp små volymer exakt) måste experimenten upprepas flera gånger.

Resultat och analys

Experimenten ger oss grafer av signal som funktion av tid för de olika proverna som innehåller olika mängder av membranbubblor och Parkinson-protein. Genom att analysera dessa kurvor kan vi förstå om membranbubblorna stoppar eller påskyndar Parkinsonproteinets hopklumpning. Inspektion av kurvorna visade att där vi tillsatt bara lite membranbubblor, påskyndades hopklumpningen, men i de prover där vi tillsatt mycket membranbubblor, blockerades hopklumpningen av Parkinsonproteinet.

Slutsats

Slutsatsen är att hypotesen vi ställde var för enkel. Under vissa förhållanden stämde den, men under andra förhållanden kan dessa bubblor istället påskynda hopklumpningen. Slutsatsen leder alltså till nya frågor. Hur kan hopklumpningen av Parkinsonproteinet påskyndas? Börjar det klumpa ihop sig på membranytan? Spelar sorten av lipider i membranbubblorna och bubblornas storlek någon roll? Membranerna som finns i våra celler kan innehålla olika typer av lipider. Nu måste vi göra nya experiment och variera en parameter i taget.

Sprid kunskap

När vi fått fram tillräckligt med data som stärker en viss slutsats så summerar vi detta i en artikel som vi försöker få publicerad i en vetenskaplig tidning. Här ingår också den vetenskapliga metoden eftersom man inte får publicera vad som helst. Alla artiklar granskas av andra forskare först som kan ge kritik på innehåll, metoder och slutsatser. Ofta får man gå tillbaka och göra fler experiment och skriva om texten innan man kan få sin artikel accepterad för publicering.