

Projekt Beskrivelse	
Titel: Biologisk Hårfarve / <i>Biocolouring</i>	Navn: Albert Fuglsang-Madsen
Konkurrencespør: <i>Life Science</i>	Challenge:

Introduktion

I det senmoderne samfund er der stigende fokus på de ydre værdier. Mennesket er i en konstant kamp mod tid og dermed alder – vi ser en stigende tendens omkring modifikationer og forbedring af udseende ved f.eks. udretning af rynker, plastik kirurgi, fedtsugninger, botox indsprøjtninger, piercinger, tattoos – men særligt omkring farvning af hår.

Forestil dig at du, selv som 50årig eller ældre, stadig ville have pigment i håret, på trods af at aldrig skulle farve det. Hvis vi fysiologisk set kan stoppe gråt hår ved at forstærke vores egen biologi og samtidig tilbyder en løsning som ikke involverer mikrochips, gen-manipulation, genterapi eller kunstige stoffer. Hvis vi kunne forhindre alle hårskader, hudskader, udgroning og allergiske induktioner i forbindelse med benyttelse af kunstig hårfarve samtidig med at vi sænke hyppigheden af anvendelse *og* tilbyde kunden et større udvalg af farver – hvem ville så sige nej?

Problemformulering og problemstillinger

For at vi i sidste ende vil kunne tilbyde en sådan løsning skal vi dog starte med at undersøge teori omkring hår. Konkret set skal vi svare på spørgsmål fra flere aspekter, hvis vi kigger på det biologiske plan kan vi spørge: Hvordan dannes hår follikler og hvordan er deres struktur? Forbliver de samme sted, og vokser de på samme tid? Hvilke celler producerer melanin og hvordan gives dette til celler i håret som pigmenterer håret? Fungere cellerne uafhængigt af hinanden, og hvor er de mest aktive i hår folliklen? Hvad sker der i håret når det bliver gråt?

Samt praktiske spørgsmål som hvilke skader er forbundet med nuværende midler? Hvem er potentielle kunder? Hvilke toksicitet er forbundet med proteinerne? Er der nogle bivirkninger ved metoden?

For at undersøge biologien nærmere kan vi undersøge det molekylære biologiske og biokemiske plan via spørgsmål som: Hvilke signaler sørger for at cellerne samarbejder? Hvilke signaler er med til at differentiere melanin producerende celler, og hvilke signaler påbegynder melanin syntese? Hvilke konkrete receptorer og proteiner er centrale for melanin biosyntesen – og hvordan foregår selve biosyntesen rent kemisk?

Baggrund

Efter at have undersøgt området kan man konkludere at meget af den forskning man har gjort på emnet har fokuseret på at undersøge om man kunne forøge mængden af melanin via melanosomerne, f.eks. via WNT-signaler, men fundet ud af at dette leder til udtømmning af melanocyt stamcelle reservoiret. Herefter har forskere forsøgt at forhindre melanocyt apoptose ved aldring, da forskning har vist at mængden af melanocyt stamceller reduceres – pt. forsøges også injektion til genopfyldning af stamcelledepot.

I værket "Hair in Toxicology" fremgår det at der er tvivl omkring hvordan melanosomer/melanin går fra melanocyttern til keratinocytter når farven inkorporeres i håret. Den bedst dokumenterede teori er dog at at Rab11b inducerer melanosom exocytose af melanocytterne og endocytose af keratinocytterne, den såkaldte "Discharge" teori. Dette gav idéen til min hypotese.

Hypotese

Hypotesen ved projektet er som udgangspunkt at vi vil kunne forhindre hår i at blive gråt ved at tilføre ekstra melanosomer til keratinocytter ved hår matrix. Dette skal gøres ved at designe 3 liposomtyper (som er en dobbeltmembran uden antigener, så den ikke opdages af immunforsvaret). Disse kan verificere eller falsificere discharge teorien og endvidere give eller ændre biologisk pigmentering af håret på én gang.

Materialer og metoder

Til forsøget skal der bruges melanosomer med melanin, kinesin, dynein, liposomer og hvide hår follikler. Vi har anslået et samlet budget for kemikalier på ca. 25.000 og hele projektet ca. 100.000 kroner i alt. Vi skal ansøge etisk råd om ret til at prøve forsøget på hvide hår follikler og snakke med Aarhus Universitet omkring samarbejde med mulige sponsorer.

Vi håber at sponsorer bliver lette at finde, taget i betragtning af stor eftertragtetthed.

Resultater

Forsøget er desværre ikke afprøvet konkret, men er igangværende. Fremgangsmåden er at designe 3 liposom typer i 5 forsøg, som opløses i kontakt med keratinocyt-specifikke receptorer som f.eks. KGFR.

De tre liposomtyper er kinesin, dynein, myosin va, rab11b og så den varierende faktor melanin/melanocores/melanosomer. Endvidere to kontrol forsøg i form af et liposom med cellegift til at bekræfte at liposomet når dets target og udfører dets funktion – samt endnu et kontrol, som ikke tilsættes noget - hvilket bekræfter at det er hvidt hår som vokser i folliklen.

– Liposomerne vil herefter vandre ned igennem håret og opløses ved hår matrix – nærmere beskrevet ved keratinocytterne.

Diskussion, konklusion og perspektiver

Forsøgene kan konkludere *hvordan* melanin transporteres – om det er i en enkelt- eller dobbeltmembran – eller om det er som ren melanin. Essentielt verificeres discharge teorien, hvilket vil sige at grundforskningen er nået et skridt videre med forståelse af at melanin exocyteres fra melanocytterne og endocyteres af keratinocytterne.

- Omvendt, hvis ingen af forsøgene påviser pigmentering samtidig med at forsøget med cellegift er hårløst, kan vi falsificere discharge teorien – eller konkludere at et femte protein er essentielt for transport.
- Ud over at have dannet ny forståelse for keratinocyt-melanocyt interaktionen kan vi, hvis forsøget giver pigmentering af hår folliklerne, på længere sigt pigmentere hår rent biologisk – både ændring af naturlig hårfarve, men også forekomst af hårfarve ved grå/hvid hårede individer. Muligvis vil man også kunne benytte samme princip til pigmentering af hud – men her er teorien lidt anderledes (dog samme celler) som ville give anledning til et nyt projekt. Her er også et sundhedsmæssigt aspekt idet melanins biologiske funktion er at beskytte cellekernens DNA fra UV-strålingsrelaterede skader og mutation – specielt ift. kræft, hvor hudkræft udgør ca. 10% af alle kræfttyper i Danmark.

Forretningsperspektiver

I sidste ende vil der være mulighed for et økologisk, biologisk produkt som kan differentiere sig fra andre produkter inde for samme marked, idet det ikke er kunstige xenokemikalier, men proteiner som også produceres af celler i vores egen krop. På samme måde er der et sundhedsaspekt, idet nuværende produkter ikke er gode nok, da de ødelægger hårets struktur, farve og samtidig øger risici for allergi – her adskiller mit potentielle produkt sig også.

Referencer

Først og fremmest vil jeg gerne takke Peter Bjerring, professor, dr. Med. Fra Mølholm Privathospital for al hjælpen til mit forsøg og fremtidigt samarbejde.

Jeg vil også gerne sige tak til Astrid Tranum Rømer, Ph.d studerende ved Niels Bohr Institutet, København for hjælp med anskaffelse af materialer og empiri.