



## Drughunters 2024 - Bioteknologiopgave

Stamcellebaseret behandling af sygdomme har været vanskeligere end først antaget, men der er lovende behandlinger i udvikling og nu også tilgængelige. Desuden bruger forskere dagligt stamceller i lægemiddeludvikling - dels til bedre at forstå menneskets biologi men også til at udvikle bedre sygdomsbehandling. Nogle af de områder, der er i særligt fokus, er sygdomsmodeller, celleterapi og farmakologi.

Brugen af stamceller som behandlingsform, kaldet celleterapi, har tidligere været besværliggjort af tekniske udfordringer og etiske overvejelser, da de eneste stamceller, forskere havde adgang til, var embryonale stamceller fra aborterede fostre. Dette ændrede sig imidlertid med udviklingen af metoden til at lave inducerede pluripotente stamceller (iPSCer). Disse celler dannes ved at "tilbageprogrammere" allerede differentierede celler (f.eks. hudceller) til stamceller, der herefter kan programmeres til forskellige celletyper, herunder hjerneceller. I sygdomsmodeller kan man f.eks. studere sygdomme ved genetisk at manipulere stamceller til at skabe eller rette specifikke genmutationer for at få en dybere forståelse af, hvad der går galt på det cellulære niveau. Sidst, men ikke mindst, har stamceller en unik brugbarhed i farmakologi, da de giver mulighed for at teste mulige lægemidler i et *in vitro* (fra latin: i glas) system, der minder mere om menneskets celler end de vanligvis brugte systemer. Der er dog stadig mange udfordringer ved brugen af stamceller, og det er vigtigt at forstå deres begrænsning, så man bruger dem bedst muligt i lægemiddeludvikling, hvilket er lige præcis, hvad vi skal udforske i de nedenstående spørgsmål.

iPSCer er nemlig omdrejningspunktet for denne opgave. Vi har opbygget opgaven sådan, at svarene fra de første spørgsmål danner grundlaget for besvarelsen af de efterfølgende. Det vil være en fordel, hvis I først læser alle spørgsmålene igennem.

1. Lav en tabel, der viser styrker og svagheder ved brugen af stamceller i lægemiddeludvikling sammenlignet med andre metoder. Fokuser på brugen af stamceller i sygdomsmodeller, celleterapi og farmakologi.
2. Vælg en hjernesygdom hvor stamceller kan spille en vigtig rolle i udviklingen af ny behandling, enten som selve behandlingen eller ved at hjælpe med udviklingen af en behandling. Beskriv sygdommens patofysiologi og de udækkede behov der er ved den nuværende behandling. Inkluder en beskrivelse af specifikke celler/celletyper, der er påvirkede i sygdommen, og hvilken rolle de spiller i sygdommens patofysiologi.

Opdyrkningen af iPSCer fra allerede differentierede celler er en langvarig proces, som foregår i laboratoriet, hvor cellerne gror i specialiserede beholdere under kontrollerede forhold. En vigtig faktor i denne proces er de såkaldte transkriptionsfaktorer, der styrer differentieringen.



3. Forklar hvordan man laver iPSCer, og hvordan man differentierer dem til den/de celletype(r), som I skal bruge til jeres behandling eller som del i jeres lægemiddeludvikling. Diskuter hvilke slags tests I vil bruge til at overbevise jer og andre om, at jeres iPSC-deriverede celler ligner de celler, I ønsker at efterligne.

Efter lang tids arbejde i laboratoriet har I nu opdyrket den ønskede iPSC-deriverede celletype. Det næste skridt er at komme med en overbevisende plan for, hvordan celler skal bruges til behandling eller lægemiddeludvikling.

4. Forklar hvordan I vil bruge jeres iPSC-deriverede celler til behandling eller lægemiddeludvikling. Forklaringen skal inkludere etiske overvejelser samt en overvejelse af, hvorfor I kan få succes med denne tilgang, hvor andre har fejlet.

### Generel opgavevejledning

Overordnet set er opgaven opbygget efter følgende model:

**Spørgsmål 1-2** handler om at beskrive den valgte sygdom og nogle af de mere grundlæggende principper og teknikker. Her handler det primært om at vise, at man er i stand til at udvælge hovedtrækkene og give en så kort og præcis beskrivelse som muligt.

**Spørgsmål 3** fokuserer på et underlæggende tema og noget af den bagvedliggende forskning. Disse opgaver skal danne forståelsesrammen for besvarelsen af de sidste spørgsmål.

**Spørgsmål 4** vil teste jeres evner til at tænke som en forsker. Det er bestemt en meget svær og abstrakt opgave. Her findes der ikke noget endegyldigt og helt korrekt svar. Der er ingen facit. Her handler det i stedet om at bruge det, I har lært om biologi, nervesystemet og specielt det, I har lært i de tidligere spørgsmål. Brug jeres viden til at finde på en ny idé og find ud af hvilke ting, der tæller for og imod jeres idé. I vil i opgaven her blive vurderet for jeres evne til at opstille en videnskabelig hypotese og argumentere for den.

Brug gerne tid i klassen på at snakke om hvordan hvert enkelt spørgsmål skal forstås, inden I kaster jer over besvarelsen.

Til lærerne kan der hentes inspiration til, hvordan man kan arbejde med opgaverne på vores hjemmeside [Drughunters](#).

### Til eleverne

Som forsker må man leve med, at der ikke findes endegyldige og korrekte svar. Man må opsøge viden, som andre har skabt eller ved at lave sine egne forsøg. Og så må man med åbent sind holde den viden op imod sin egen videnskabelige hypotese, som derved be- eller afkræftes – eller som oftest kræver yderligere viden for at kunne drage en konklusion. Det kan være en lang og frustrerende proces selv for garvede forskere. Derfor forventer vi selvfølgelig ikke endegyldige løsninger fra jer, men gode forslag hvor der er tænkt over usikkerheder og begrænsninger.



Vi har forsøgt at hjælpe ved at give nogle links nedenfor og på vores hjemmeside [Drughunters](#). Men det er ikke en udtømmende liste, så I kan sikkert sagtens finde mere og anden information selv. At kunne opsøge information og have en kritisk tilgang til sine kilder er en meget vigtig kompetence som forsker.

Til finaledagen vil bedømmelseskriterierne være 1/3 formidling og 2/3 faglighed. Det betyder, at det ikke gælder om at have så meget tekst som muligt, men at der skal være et naturligt flow i fortællingen, så læseren/tilhøreren kan forstå jeres vigtigste pointer. Omvendt er det selvfølgelig heller ikke nok at have en superflot poster, hvis man ikke har svaret på spørgsmålene. Husk at til den mundtlige præsentation behøver I ikke at gennemgå posteren slavisk. Her skal I fokusere på at fremhæve de pointer, som er særligt vigtige for jeres besvarelse. Dommerne har læst posteren på forhånd, men gemmer den endelige bedømmelse til de har set jeres præsentation, hvor de både vil inddrage jeres evne til at fortælle en sammenhængende historie og jeres besvarelse af opfølgende faglige spørgsmål.

Den skriftlige vurdering er selvfølgelig kun lavet på baggrund af posteren og skal ses som en kort tilbagemelding, ikke en dybtgående analyse af jeres poster.

Rent praktisk skal posteren indsendes som pdf i størrelsen 142x83 cm landskabsformat. Se kalenderen nedenfor.

### Til lærerne

Brug gerne tid i klassen på at snakke om, hvordan hvert enkelt spørgsmål skal forstås, inden I kaster jer over besvarelsen.

Der kan hentes inspiration til, hvordan man kan arbejde med opgaverne på vores hjemmeside [Drughunters](#).

### Generelle links om hjernesygdomme

Hjerne og nervesystem: <https://netdoktor.dk/tema/hjerne.htm>

Neuroscience for kids: <http://faculty.washington.edu/chudler/neurok.html>

Psykiastrifonden: <http://www.psykiatrifonden.dk/viden/diagnoser.aspx>

Brain Facts: [www.brainfacts.org](http://www.brainfacts.org)

Internetpsykiatrien: <https://internetpsykiatrien.dk/>

### Sygdomsspecifikke links

Det medicinerede menneske:

[https://pharmaschool.ku.dk/publikationer/det\\_medicinerede\\_menneske/](https://pharmaschool.ku.dk/publikationer/det_medicinerede_menneske/)

Hjerne og nerve: <https://www.apoteket.dk/sygdom/hjerne-og-nerve>

Hjerneforum: <http://www.hjerneforum.dk/sygdomme/>

DepNet: <http://depnet.dk/universe1/>

Depression: <http://www.netdoktor.dk/sygdomme/fakta/depression.htm>

Skizofreni: <http://www.netpsych.dk/articles.aspx?id=109>



Angst: <http://angstforeningen.dk>

Demens: <http://www.videnscenterfordemens.dk/>

Alzheimers sygdom: <http://www.alz.org/research/overview.asp>

Parkinsons sygdom: <http://www.parkinson.dk/>

Huntingtons sygdom: <http://huntingtons.dk/>

Prion sygdomme:

<https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/infektioner/tilstande-og-sygdomme/prionsygdomme/>

### Links til stamcelle information

<https://www.eurostemcell.org/ips-cells-and-reprogramming-turn-any-cell-body-stem-cell>

<https://www.closerlookatstemcells.org/>

<https://stemcells.nih.gov/info/basics>

[Kirkeby Lab – University of Copenhagen \(ku.dk\)](http://www.kirkebylab.com/)

### Links til cellekulturer

<https://www.thermofisher.com/uk/en/home/references/gibco-cell-culture-basics.html>

Find flere links under "Vejledninger og materialer" på [Drughunters](#)

### Kalender for Drughunters 2024

2023			2024			
Oktober	November	December	Januar	Februar	Marts	April
	23. okt		8. jan	Tilmelding til Drughunters		
	23. okt	20. dec	Tilmelding til forskerbesøg (max. 20)			
		Forskerbesøg efter aftale	15. jan		3. apr	
	23. okt				3. apr	Opgavebesvarelse
					FINALE DAG	26. apr

**Med venlig hilsen**  
***Drughunters 2024***