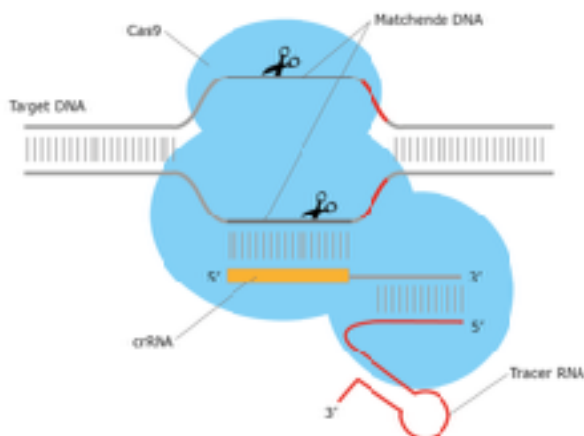


Embryonale stamceller - ønskebørn



Hvad er CRISPR/CAS9?

CRISPR er et genetisk ”værktøj” til at ændre eller udskifte på levende organismers gener. CRISPR teknologien er mulig grundet enzymet CAS 9 som med en utrolig præcision kan ”klippe” et specifikt DNA-stykke ud ved hjælp af DNA-koderne.

Derefter kan man ændre eller udskifte på DNA strengen og på den måde ændre organismen. Måden CAS 9 kan modificere et gen på er at den kan ved hjælp af DNA-koder identificerer det ønsket DNA-stykke og derefter klippe dette stykke DNA streng ud. Dette DNA-stykke kan ændres eller udskiftes. Hvis man fx har en sygdom på et bestemt gen, kan man via CAS 9 identificere dette gen og udskifte det.

HVAD ER ET ØNSKEBARN?

CRISPR er kort sagt en programmerbar saks, som man kan sende ind i kroppens celler for at klippe og ændre i DNA-strengene. Det betyder, at vi nu er i gang med et stormløb mod arvelige sygdomme. CRISPR-teknologien har givet forskere håb om, at man på et tidspunkt kan fjerne arvelige sygdomme fra menneskers DNA.

Men hvis vi kan fjerne alvorlige sygdomme, så kan vi også fjerne mindre alvorlige sygdomme, så længe de er arveligt bestemt. Og med tilstrækkelig teknologisk udvikling kan vi også gå skridtet videre. Om nogle år kan vi formentlig ændre på en masse ting ved vores børns genetik, hvis vi bruger CRISPR-teknologien. Hvad med din families arvelige astma? Eller farveblindhed? Måske vil du bare være sikker på, at dit barn arver dine blå øjne?



Hvordan kan embryonale stamceller udvikle sig, og hvad bliver de brugt til?

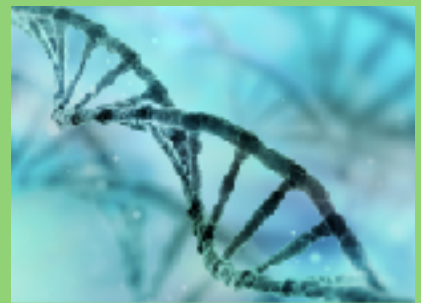
De embryonale stamceller bruges indtil videre kun i forskningen, og altså endnu ikke som behandling. Embryonale stamceller findes i den indre cellemasse i et befrugtet æg fra en kvinde. Disse celler er ophav til samtlige celletyper i kroppen.

Embryonale stamceller kan udvikle sig til hvilken som helst slags celle i menneskets krop. De findes i de tidlige stadier af embryoet. De embryonale stamceller bruges endnu ikke til behandling, men forskerne arbejder på at gøre det muligt i fremtiden ved at bruge stamcellerne på mus eller lignende forsøgsdyr. De dyrkede stamceller kan bruges til celleterapi, hvis de inden er blevet differentieret til at udvikle sig til det væv, som skal bruges til behandlingen. Terapien vil være nødvendig til at behandle organer og væv i menneskekroppen, som ikke reparerer sig selv. Et eksempel kan være en diabetiker, hvor de beta-celler, som producerer insulin er blevet ødelagt. Ved stamcelleterapi ville man kunne gå ind og reparere disse beta-celler, så diabetikeren igen selv kunne producere insulin.

Men udover etiske risici ved at ødelægge fostre under fjernelsen af de embryonale stamceller er der også risici ved selve behandlingen med stamcellerne. De embryonale celler udvikler sig meget lig kræftceller, så hvis alle stamcellerne ikke er blevet differentieret til celletypen, der skal bruges, vil der kunne udvikle sig en kræftsvulst, der hvor den embryonale stamcelle bliver ved med at dele sig.

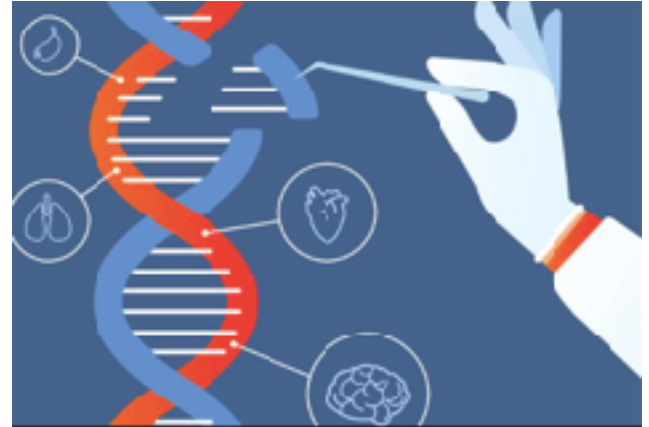
Stamcelleforskning

Stamcelleforskning er et nyere fokuspunkt indenfor sygdomsbehandling, og det sker i laboratorier, hvor forskerne arbejder på at lære at styre de embryonale stamcellers udvikling til nyt væv. I laboratorier kan stamcellerne dyrkes og ved mitotisk celledeling blive til uendeligt mange stamceller, som kan bruges til behandling af sygdomme.



Hvordan bliver CRISP/CAS9 anvendt i forhold til ønskebørn?

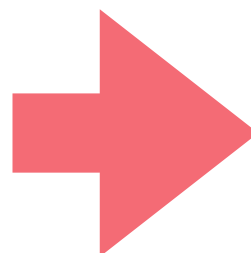
I forhold til vores emne fungerer det på den måde at man kan tage et befrugtet æg ud af livmoderen, og undersøge eller ændre generne. Disse gener stammer fra moren og faren. Man kan ved hjælp af CAS9 klippe defekte gener ud og indsætte raske. Det kan fx være hvis man ved, at både moren og faren, har en recessiv alvorlig sygdom som er arvelig. I barnet vil der være 25% chance for at det kommer til udtryk. For at forstå hvorfor der er 25% chance for dette, har vi lavet et krydsningsskema der viser hvorfor, som kan findes i bunden af siden. Ved hjælp af CAS9 vil man kunne undgå at barnet fik denne sygdom ved genmodificering. Dette er i Danmark (også resten af verden) ulovligt grundet frygt for at det går galt og i værste tilfælde af barnet kan ende op med en mere alvorlig genfejl eller i værste fald dø.



FAKTA:

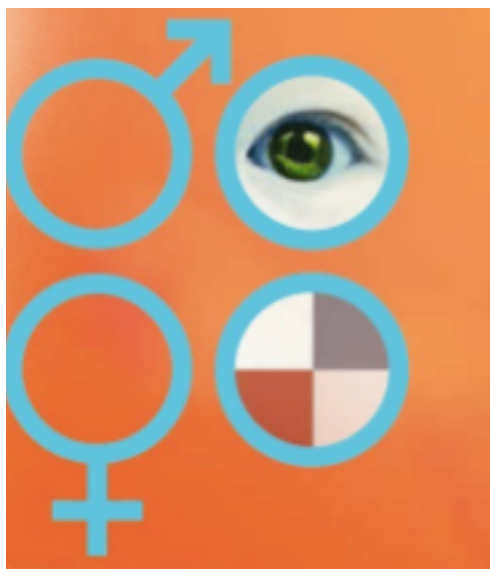
Hvis både mor og far har et recessivt sygdomsgen er det kun hvis barnet får begge de recessive sygdomsgener at sygdommen vil komme til udtryk. Grunden til dette er at det raske gen er dominerende hos både mor og far og det derfor altid vil dominere sygdomsgenet. Derfor ser vi på skemaet at kun 25% af børnene vil blive syge

Mors syge gen = MS
Mors raske gen = MR
Fars syge gen = FS
Fars raske gen =FR



BARN	MS	MR
FS	MS+FS (SYG)	MR+FS (FASK)
FR	MS+FR (RASK)	FR+MR (FASK)

Er det etisk korrekt at anvende CRISPR/CAS9 for at opnå et "ønskebarn"?



Vores emne indenfor embryonale stamceller, genmodificering og CRISPR/CAS 9 indeholder utrolig mange etiske og moralske dilemmaer. At få et såkaldt "ønskebarn" kræver først og fremmest dyre og tidskrævende teknologiske ressourcer, men derudover er der det etiske og moralske i denne stående debat. Er det okay at designe sit barn alt efter hvordan man vil have det? Er det okay at vælge sit barn fra, hvis det ikke er som man havde ønsket sig?

Som det står til i dag, er det muligt at fravælge sit barn, hvis barnet lider af et handicap eller en alvorlig sygdom i Danmark. Men hvor går grænsen? Hvornår kan vi stadig argumentere for at det er

korrekt at gå ind og "designe børn". Kan det fx være at have meget lave væksthormoner og derfor ikke blive så høj som ønsket? Er det en sygdom at have flyveører bare fordi det ikke er "normalt".

Dette skal der tages stilling til før man kan gå ind og vurdere hvornår det er etisk korrekt.

Men man ser eksempler på steder i udlandet, f.eks. USA, hvor man ved hjælp af denne genteknologi får fjernet sit barn pga. det ikke er det køn man havde ønsket sig. Er dette okay?

Der er mange spørgsmål og dilemmaer som fremkommer af denne genteknologi i takt med den teknologiske udvikling som vil blive ved med at udvikle sig. Alle disse spørgsmål er svære at svare på, fordi at folk har så forskellige holdninger på kryds og tværs og hvad er enlig korrekt?

Her kommer et andet aspekt af diskussion. Hvad er enlig tilladt ifølge loven?

Det at genmodificere en ægcelle er forbudt verden over da der kan komme konsekvenser af det.

Fordele ved at danne et "ønskebarn" er at man i teorien kan gøre et barn meget stærkere stillet overfor mange sygdomme og dermed gøre noget godt for menneskeligheden. Dette kunne fx være at klippe et sygt gen ud og derefter indsætte et raskt gen. På den måde er det en fordel at stille et barn bedre inden det allerede kommer til verdenen. Der er også risici ved sådanne genmodificeringer. Hvis en genmodificering går galt kan det have katastrofale konsekvenser for et barn, som allerede inden fødslen vil have det svært. Mange forskere frygter at

efter den ønskede genmodificering, kan man komme til at klippe i DNA. Dette kan resultere i at nye sygdomme opstår, da baseparrene samler sig med de modsatte basepar, og derfor kan disse nye sygdomme opstå

Det sidste aspekt indenfor diskussionen handler om det teoretiske omkring embryonale celler.

En supplerende diskussion inden for denne stamcelleforskning er om det er i orden at bruge befrugtede æg fra mennesker til forskning. Diskussionen handler om hvorvidt embryoet er et liv og har en etisk status, hvor man skal tage hensyn til det og udvise respekt.



VORES SYNSPUNKTER OG HOLDNINGER

Ifølge os vil det potentielt være til gavn at kunne tage et æg ud og undersøge generne i ægget. Dette er dog ikke lovligt i Danmark grundet fare for misbrug af genmodificeret børn. Man kunne forestille sig at i fremtiden, hvis emnet bliver undersøgt i en højere grad, og det derfor vil være sikrere at bruge denne metode, at den kan lovliggøres. Potentielt vil man derfor kunne sørge for at børn ikke bliver født med alvorlige sygdomme eller handicap.

Vi synes dog, at man skal passe på, at det ikke tager overhånd med forskningen indenfor genmodificering, eller nærmere at det ikke går for hurtigt inden man tager det i brug, fordi der vil være en stor chance for at det kan ende katastrofalt, hvis ikke metoden bliver undersøgt og forsket til punkt og prikke.

De fleste etikere er enige om, at der skal udvises respekt for embryoet, og man ikke bare må behandle det som man lyster. Der er udarbejdet forskellige love om embryonal stamcelleforskningen, som skal beskytte hensynstagen af de befrugtede æg. Fx tillader lovgivningen forskning på befrugtede æg, som er blevet tilovers ved en kunstig befrugtning, som derfor ikke har haft til hensigt at skulle udvikles til et barn. Forskningen er kun tilladt, hvis formålet er væsentligt nok som fx ved forskning i helbredelse af sygdomme. Udover dette må der kun forskes på stamcellerne indtil de er 14 dage gamle.

Der hvor holdningerne er forskellige er hvorvidt det skal være lovligt at forske på de befrugtede æg fra mennesker. Etisk råd redegør for tre forskellige synspunkter på livet i embryoet.

Det værdighedsbaserede synspunkt: Ethvert menneskeligt væsen, derfor også fostre, har en iboende værdighed, som skal respekteres. Med befrugtningen af ægget er der opstået et menneskeligt væsen med gener, som det har hele livet. Det skal derfor ikke bare opfattes som væv ligesom hudceller. Pga. opfattelsen af ægget som

et menneskeligt væsen, er det for dette synspunkt uetisk at destruere fosteranlæg i forskning. Den graduerende opfattelse: Embryonet er i så tidligt et stadie, at det endnu ikke anses som et menneske. Tilhængerne af synspunktet vil argumentere for, at ægget først kan opfattes som liv, når det har sat sig fast i livmoderen og er på vej til at udvikle sig til en baby. Embryonet har stadig en vis værdighed, men ikke på linje med et menneske, så forskning på de embryonale stamceller med en gyldig grund er acceptable.

Konklusion

Vi kan konkludere ud fra vores viden om CRISPR/CAS9 og vores diskussion omkring fordele og risici ved brugen af dette, at det er en god måde til, at man i fremtiden kan skabe en bedre verden i form af mennesker, der er bedre stillet overfor diverse sygdomme, som diabetes fx. Der er også et stort aspekt i form af etik og morale, som vi som mennesker skal tage stilling til. Et punkt hvor det er moralsk korrekt at benytte denne genmodificering er ved nedarvet sygdomme. Her kan de embryonale stamceller komme i brug, fordi de netop kan udvikle sig til det nødvendige væv en syg person mangler. Der går dog en grænse i form af, hvornår det bliver et ønske i stedet for en nødvendighed. Vi mener, at vi skal gøre noget ved det, der er nødvendigt og ikke noget man bare ”ønsker” som ikke har en livskritisk effekt.

Referencer:

<https://www.sciencenews.dk/da/forskere-vil-kortlaegge-hvilke-influenzavirus-der-kan-smitte-fra-dyr-til-mennesker>

<https://netdoktor.dk/stamceller/embryonale.htm>

<https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/stamceller-helbredelse-diabetes/>