

# Lærerenes vejledning: Tidslinje over Camillas forløb

Ca. 20-25 minutter.

## Hvad er formålet med aktiviteten?

Aktiviteten skal understøtte læsning af teoriafsnittet *Jagten på Camillas nye organer*. Arbejdsspørgsmålene hjælper eleverne med at udvælge vigtige pointer i teksten, og derudover øges elevernes forståelse for stoffet, når de selv skal formidle og behandle teorien. Øvelsen kan både udføres efter læsning eller undervejs i læsningen. Spørgsmålene er listet i rækkefølge, så det passer til teoritekstens indhold

Målene med aktiviteten er:

- At udvælge centrale pointer fra teoriteksten.
- At formidle naturvidenskabeligt viden skriftligt såvel som mundtligt.

## Hvad skal der bruges?

Ca. 25 kopier af øvelsesvejledningen samt papir / kladdehæfter eller pc.

## Hvordan udføres aktiviteten?

| Læreren gør  | Eleven gør   | Tid (min)                           |
|--|--|-------------------------------------|
|  | Eleverne besvarer spørgsmål enten under eller efter læsning. | 15 min (ikke inkluderer et læsning) |
|  | Eleverne laver tidslinjen.                                   | 5 min.                              |
| Læreren gennemgår evt. spørgsmål med eleverne om de besvarede spørgsmål. |  | 5-10 min.                           |

## Efter aktiviteten:

### 1. Hvorfor fik Camilla nye organer første gang?

Svar: Hun blev født med en tarmsygdom Morbus Hirschsprung, der gjorde, at hun ikke kunne nedbryde og optage næringsstofferne fra den mad, som hun spiste. Hvis Camilla spiste almindelig mad, ville maden nemlig ophobe sig i tarmene, fordi maden ved denne tilstand ikke kan bevæge sig ordentligt igennem tarmene. Derfor fik hun fjernet størstedelen af sit tarmsystem som baby og fik herefter en special flydende kost igennem et drop de første år af sit liv. Det var netop denne kost, der belastede hendes lever så meget, at den til sidst ikke kunne fungere korrekt, så det blev nødvendigt at få nye organer.

## 2. Hvorfor blev det nødvendigt for Camilla at blive organtransplanteret igen?

Svar: Da Camilla var 9 år, blev en komplikation fra operationen opdaget, og lægerne blev nødt til at operere igen. Operationen gjorde, at hendes lever blev mere modtagelig over for infektioner. For at hæmme indtrængende bakterier tog Camilla herefter antibiotika fast, men hun var alligevel indlagt på hospitalet med infektioner af mange omgange. I august 2019 var hun til en kontrol på hospitalet, hvor det viste sig, at hun havde høje levertal. Det betød, at Camillas lever ikke længere fungerede godt nok.

## 3. Hvilke 3 faktorer kigges der på, når der skal findes en organdonor?

Svar: Organets størrelse, blodtype og vævstype også kaldet for MHC-molekyler.

## 4. Forklar meget kort, hvad MHC-molekylernes rolle er i immunforsvaret.

Svar: Immunforsvaret overvåger hele tiden alle kroppens celler for at sikre, at der ikke er nogen farlige fremmede ting i kroppen som bakterier eller virusser. MHC-molekylerne sørger for at vise antigener / information fra cellens indre miljø frem til immunforsvarets celler. På den måde kan immunceller opdage, når der er fremmede ting i kroppen.

## 5. Hvad er antigener og antistoffer?

Svar: Antigener er små molekyler, der typisk sidder på en celleds overflade, og som kan igangsætte en immunrespons. Dette sker hvis de hvide blodceller (immunceller) genkender antigenet som fremmet. Et antigen kan både stamme fra kroppens egne celler, men kan også komme fra en virus eller en bakterie.

Antistoffer er molekyler, der bliver lavet af plasmaceller (immunceller) og som kan fange og binde antigener.

## 6. Hvorfor er det vigtigt, at MHC-molekylerne matcher mellem organdonor og -modtager?

Svar: Hvis der ikke er et match, vil T-dræbercellerne (immunceller) begynde at dræbe donororganet, fordi de opdager, at MHC-molekylerne ikke er kroppens egne. Desuden vil plasmacellerne lave antistoffer mod donororganets MHC-molekyler.

## 7. Hvad er immundæmpende medicin?

Svar: Som navnet antyder, virker medicinen ved at dæmpe immunforsvaret. En af typerne af immundæmpende medicin virker ved hæmme produktionen af T-dræberceller. Som organtransplanteret tager man medicinen, så immunforsvaret ikke angriber donororganet.

## 8. Hvorfor kan transplanterede organer ikke holde for evigt?

Svar: Der er flere årsager. Det skyldes blandt andet, at organerne kan blive medtaget under transplantationen. Derudover er den immundæmpende medicin hård for kroppen og for det transplanterede organ, hvilket øger risikoen for infektioner. En tredje medvirkende årsag er, at kroppens immunforsvar med tiden godt kan begynde at danne antistoffer mod det transplanterede organ på trods af medicinen.

## 9. Hvem kan man få organer fra?

Svar: Der findes to slags organdonorer. Den ene slags er en anonym patient, der er erklæret hjernedød. Derudover kan man også modtage en nyre fra en levende patient.

## 10. Hvad vil det sige at være hjernedød?

Svar: Når man er hjernedød, betyder det, at hjernen er stoppet med at virke – og at den aldrig vil komme til at virke igen. Der kommer nemlig hverken blod eller ilt til hjernen. Hjertet kan holdes kunstigt i gang ved hjælp af en respirator, så kroppens organer kan få ilt og på den måde bruges til organdonation

Tidslinje svar:

8-2-6-5-9-1-4-7-3

## Lærerens vejledning: Hvem får organet?

Ca. 20-25 minutter.

### Hvad er formålet med aktiviteten?

Aktiviteten skal styrke elevernes kommunikationskompetencer, når de ud fra teori og grundlæggende etik skal argumentere for, hvem af 3 patienter, der skal have et organ. Samtidig skal aktiviteten understøtte forståelsen af MHC-molekyler, når eleverne selv skal aflæse og bestemme, hvor godt matchet er mellem donor og patient ud fra en forsimplet illustration.

Målene med aktiviteten er:

- At eleverne skal opnå en forståelse for, hvor komplekse naturfaglige og medicinske beslutninger og prioriteringer kan være.
- At eleverne selv kan formulere argumenter for og imod ud fra teoretiske og etiske grundlag.
- At eleverne selv kan aflæse, hvor godt matchet er mellem donor og patient.

### Hvad skal der bruges?

Øvelsesvejledningen kan vises på smartboard, på elevernes egne computere eller kan deles ud som udprintede kopier. Her skal der printes et eksemplar per gruppe.

### Hvordan udføres aktiviteten?

| Læreren gør   | Eleven gør   | Tid (min) |
|---|--|-----------|
| Læreren starter med at inddele eleverne i grupper af 3-4 elever per gruppe. | Eleverne læser opgaven igennem. Herefter diskuterer de, hvilke fordele og ulemper, der er for hver patient. Desuden bestemmes, hvor gode matchene er ud fra deres vævstyper. | 10-15 min |
| Læreren gennemgår elevernes løsninger og argumenter ved                     |  | 10 min    |

|                   |  |  |
|-------------------|--|--|
| klassediskussion. |  |  |
|-------------------|--|--|

### **Efter aktiviteten:**

Der er ikke noget facit til denne opgave, idet det er en refleksionsopgave. Der er dog nogle pointer, der med fordel kan gennemgås med eleverne – eller spændende spørgsmål at stille under klassediskussion.

Ingelise har det bedste match, når man kun kigger på vævstypen. Hun er relativ gammel, som mindsker hendes risiko for en succesfuld operation. Dog er hun mere stabil og stærk end Troels. Evt. kan læreren spørge eleverne, om det etisk set er bedre at give organet til en ung person sammenlignet med en ældre person. Hvad er argumenterne?

Troels har det andet bedste match ift. vævstype. Han er meget syg og har måske mest akut brug for hjertet, men samtidig er han måske den, der vil klare operationen dårligst.

Ida er ung og stærk. Matchet mellem hendes vævstype og donorhjertet er dårligst af de tre. Men samtidig har eleverne lært, at der aldrig er et 100% match, og at patienterne får immundæmpende medicin, hvilket gør, at matchet ikke behøver være helt perfekt.

## **Lærerens vejledning: En nyre til din søster**

Ca. 10 minutter.

### **Hvad er formålet med aktiviteten?**

Aktiviteten skal styrke elevernes undersøgelseskompetencer, når de ved hjælp af krydsningsskemaer skal beregne, hvor stor sandsynligheden er for, at to søskende har ens vævstyper.

Målene med aktiviteten er:

- At eleverne skal opnå en forståelse for nedarvning af vævstyper.

- At eleverne lærer om krydsningskemaer og Mendels arvelove.

### **Hvad skal der bruges?**

Øvelsesvejledningen kan vises på smartboard, på elevernes egne computere eller kan deles ud som udprintede kopier. Her skal der printes et eksemplar per elev / per gruppe.

### **Hvordan udføres aktiviteten?**

| Læreren gør   | Eleven gør                                       | Tid (min) |
|---|--|-----------|
| Læreren starter med at inddele eleverne i grupper af 2 elever per gruppe (eller lader eleverne lave opgaven alene). | Eleverne løser opgaven i aktivitetsvejledningen. | 10 min    |

### **Efter aktiviteten:**

Der er 25% sandsynlighed for at to søskende (med samme forældre) har samme vævstype.

## **Lærerens vejledning: Sandsynligheden for et match**

Ca. 15 minutter.

### **Hvad er formålet med aktiviteten?**

Aktiviteten skal styrke elevernes undersøgelseskompetencer samt forståelse for hvor mange forskellige vævstyper, der findes, når de skal udregne et forsimplet opstillet regneeksempel for hvor mange forskellige vævstyper, der findes.

Målene med aktiviteten er:

- At eleverne skal opnå en forståelse for, hvor mange vævstyper, der findes.
- At eleverne kan bruge matematik som redskab til at beregne antal vævstyper.

## **Hvad skal der bruges?**

Øvelsesvejledningen kan vises på smartboard, på elevernes egne computere eller kan deles ud som udprintede kopier. Her skal der printes et eksemplar per gruppe.

## **Hvordan udføres aktiviteten?**

| Læreren gør   | Eleven gør                        | Tid (min) |
|---|-----------------------------------|-----------|
| Læreren starter med at inddele eleverne i grupper af 2 elever per gruppe. | Eleverne løser opgaven i grupper. | 10-15 min |
| Læreren gennemgår elevernes svar ved klassesdiskussion.                   |                                   | 5 min     |

## **Efter aktiviteten:**

Svar:

$$1. \left(\frac{1}{10}\right)^{12} = 0,000000000001$$

$$2. 0,0000000000001 \cdot 8.000.000.000 = 0,008$$

Dvs. at der ud fra regneeksemplet ikke er nogen i verden, der har samme vævstype som dig.