



# Dit blod

En bog om blod  
og bloddonation









## Forord

»Dit blod« er en lærebog om blod. Formålet med bogen er at give læseren en grundlæggende viden om såvel blod som bloddonation.

### *Tre hovedemner*

Første del af bogen fortæller **historien bag bloddonation**. Der er gennem tiden blevet eksperimenteret med blod og bloddonation på et utal af måder, og med mere eller mindre gode resultater til følge. Udviklingen gennem tiden viser, hvordan en større forståelse for blodet og dets funktioner har medført gode resultater med blodtransfusion, og der er mange gode historier at fortælle.

Anden del er hovedafsnittet, hvor der stilles skarpt på **blodet og dets funktioner** samt kravene og standarderne bag korrekt og sikker bloddonation. Selve forståelsen af blod som et flydende organ, der varetager mange forskellige funktioner i kroppen, ligger til grund for blodtransfusion. Viden om blodets bestanddele, blodtyper, antistoffer og antigener giver en forståelse af blodets betydning samt vigtigheden af et velfungerende bloddonorsystem som det danske, der hører til et af verdens bedste - kendetegnet bl.a. ved den meget høje sikkerhed for både donor og modtager.

I sidste del sættes **bloddonation i en samfundsmæssig sammenhæng**, og nogle etiske overvejelser ridses op. Formålet med denne del er at inddrage personlige, holdnings- og følelsesmæssige aspekter af bloddonation. Der lægges op til omtanke hos læseren, som opfordres til selv at tage stilling til, hvad bloddonation betyder for hende eller ham.

Bemærk i øvrigt, at der sidst i bogen (fra side 68) findes en ordforklaring.

Der er mange, der har støttet og hjulpet tilblivelsen af denne bog. En stor gruppe mennesker har arbejdet frivilligt og ulønnet med projektet, og de fortjener en særlig tak. Tak til overlæge Jan Jørgensen og afdelingslæge Bjarne Møller, Klinisk Immunologisk Afdeling på Skejby Sygehus samt overlæge Ellen Taaning, Klinisk Immunologisk Afdeling på Amtssygehuset i Herlev for deres lægefaglige bistand. Ligeledes en tak til Elisabeth Penninga, Birgitte Tusgaard Petersen, Helle Damgaard Sørensen og Eva Rabing Christensen for deres arbejde med manuskriptet til det lægefaglige afsnit. Eleverne i 1. d ved Falkonergårdens Gymnasium får en stor tak for deres vurdering af bogens oprindelige layout. Thomas Oldrup, Steffen Dalsgaard og Signe Borup takkes for deres arbejde med de historiske og det etiske afsnit. Alt i alt rettes der en stor tak til alle, der har hjulpet med stort og småt. Uden megen frivillig hjælp havde vi ikke kunnet skrive bogen om »Dit Blod«.

### **Bloddonorere i Danmark, 2002**

#### **Revideret 2010**

**Redaktør og projektleder: Grit Feldsted Radich**

**Lægefaglig konsulent: Karin Magnussen**



# Indhold

<b>Forord.....</b>	<b>1</b>
<b>Indholdsfortegnelse.....</b>	<b>2</b>
<b>1. Den blodige historie.....</b>	<b>4</b>
Blodets kraft og symbolik.....	4
At årelade med levende igler.....	4
Første blodtransfusion fra dyr til menneske.....	5
Første transfusion fra menneske til menneske.....	6
Landsteiners tigerspring: A, B, AB og 0.....	7
Fremskridt under verdenskrigene.....	7
Opsummering.....	8
Spørgsmål.....	9
<b>2. Bloddonorernes historie i Danmark.....</b>	<b>10</b>
Den første blodtransfusion i Danmark.....	10
Transfusioner fra dyr i 1800-tallet.....	10
Perioden mellem 1. og 2. verdenskrig.....	19
Spejdernes og Væbnernes Frivillige Bloddonorkorps.....	11
Fra 50 til 230.000 donorer.....	12
Struktur og frivillighed.....	12
Blodbankerne og de lokale korps.....	13
Landsorganisationen Bloddonorerne i Danmark.....	13
Opsummering.....	14
Spørgsmål.....	14
<b>3. Blodets funktioner og bestanddele.....</b>	<b>15</b>
Blodets funktioner.....	15
Transport.....	15
Forsvar.....	15
Regulering.....	16
Blodets bestanddele.....	16
Blodceller.....	16
Røde blodlegemer (erythrocytter).....	16
Hvide blodlegemer (leukocytter).....	17
Blodplader (trombocytter).....	18
Plasma.....	19
Opsummering.....	19
Spørgsmål.....	20
<b>4. Kroppens immunforsvar.....</b>	<b>21</b>
Antigener og antistoffer.....	21
Antigener.....	21
Antigen og gen.....	21
Antistoffer.....	22
Immunitet.....	22
Hiv/Aids.....	23
Opsummering.....	23
Spørgsmål.....	24
<b>5. Blodtyper.....</b>	<b>25</b>
Blodtypesystemerne.....	25
AB0 blodtypesystemet.....	25
Rhesus blodtypesystemet.....	27
Opsummering.....	29
Spørgsmål.....	29





<b>6.</b>	<b><i>Godkendelse af donorer.....</i></b>	<b><i>31</i></b>
	Godkendelse som donor.....	31
	Hensyn til både donor og modtager.....	32
	Sikkerhed.....	32
	Helbredsspørgeskema.....	33
	Udelukkelse - midlertidig eller varig.....	33
	Eksempel på donorspørgeskema.....	34
	Karantæner regler.....	36
	Opsummering.....	44
	Spørgsmål.....	44
<b>7.</b>	<b><i>Tapning.....</i></b>	<b><i>45</i></b>
	Min tiende tapning.....	45
	Bivirkninger - positive og negative.....	47
	Sikringsfond.....	47
	Opsummering.....	48
	Spørgsmål.....	49
<b>8.</b>	<b><i>Undersøgelse af donorblod.....</i></b>	<b><i>50</i></b>
	Hæmoglobinværdi.....	50
	Screening af blodet.....	50
	En positiv prøve.....	52
	Vinduesperioden eller den seronegative periode.....	52
	Falsk alarm - falsk reaktion.....	53
	Opsummering.....	54
	Spørgsmål.....	55
<b>9.</b>	<b><i>Fremstilling og opbevaring af blodkomponenter.....</i></b>	<b><i>56</i></b>
	Fremstilling af blodkomponenter.....	56
	Opbevaring af blodkomponenter.....	56
	Frigivelse af blodkomponenter.....	57
	Kvalitetssikring.....	57
	Opsummering.....	57
	Spørgsmål.....	58
<b>10.</b>	<b><i>Anvendelse af blod.....</i></b>	<b><i>59</i></b>
	Hvordan anvendes donorblod?.....	59
	Hvilke patienter får blodet?.....	59
	Hvordan anvendes de enkelte dele af blodet?.....	60
	Fremstilling og anvendelse af plasmaderivater.....	61
	Hvornår skal der gives blod eller blodkomponenter?.....	61
	Komplikationer ved transfusion af blodkomponenter.....	62
	Immunologiske komplikationer.....	62
	Smitte.....	62
	Fejl.....	62
	Opsummering.....	62
	Spørgsmål.....	63
<b>11.</b>	<b><i>Bloddonor - ja eller nej?.....</i></b>	<b><i>64</i></b>
	Skal - skal ikke????.....	64
	Motiver for at være bloddonor.....	64
	Frivilligt og ubetalt.....	65
	Altruisme.....	66
	Valget er dit.....	66
	Opsummering.....	66
	Spørgsmål.....	67
	<b><i>Ordforklaring.....</i></b>	<b><i>68</i></b>
	<b><i>Anvendt litteratur.....</i></b>	<b><i>73</i></b>
	<b><i>Billeder og illustrationer.....</i></b>	<b><i>74</i></b>



## Kapitel 1 - Den blodige historie

Blod er gennem tiderne blevet tillagt mange forskellige betydninger, og der er blevet eksperimenteret med åreladninger og blodtransfusioner på et utal af måder og med mange forskellige mere eller mindre gode resultater. Nogle af de største skridt mod succesfulde blodtransfusioner var opdagelsen af blodtyperne og oprettelsen af blodbanker. I dette afsnit fortælles historien om blod og blodtransfusioner.

### Fra blodtransfusionens historie

1667: Første transfusion fra dyr til menneske

1818: Første transfusion fra menneske til menneske

1901: Landsteiner opdager de forskellige blodtyper

1909: Landsteiner klassificerer blodtyperne i ABO-blodtypesystemet

1914: Væsker til opbevaring af blod udvikles

1932: Den første blodbank oprettes

1953: Poser af plastic tages i brug

### Blodets kraft og symbolik

Der har altid knyttet sig en særlig symbolik og kraft til blodet. I mange kulturer har folk anset blod for at besidde religiøse og magiske kræfter.

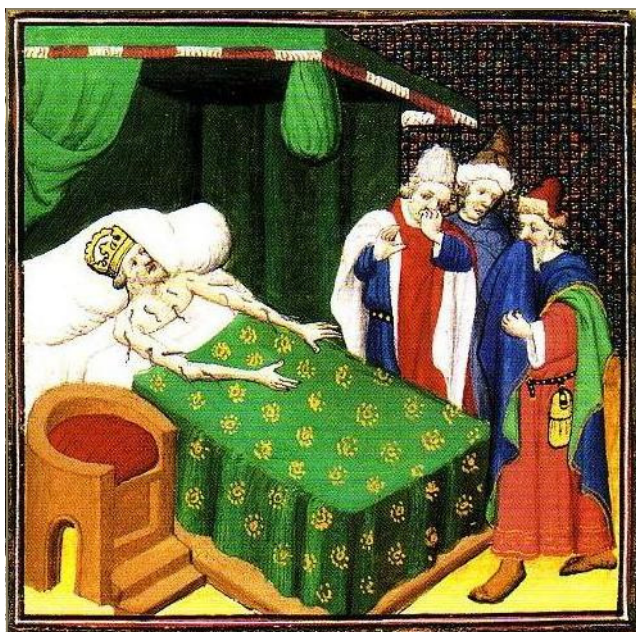
Blandt primitive folkeslag herskede den opfattelse, at man - ligesom ved kannibalisme - kunne få overført kræfter ved at drikke et dyrs eller et menneskes blod. I det antikke Rom var det almindeligt, at tilskuerne efter en gladiatorkamp løb ind i arenaen og drak blodet fra de døende dyr og gladiatører.

### At årelade med levende igler

Man mente altså, at blodet havde en form for kraft i sig, som man respekterede, og som både knyttede sig til psyken og til legemet. Idéen om at »justere« mængden af blod i en person opstod tidligt, eftersom det altid har været evident, at hvis en person mistede for meget blod, så døde vedkommende.

På den baggrund opstod de første eksperimenter med åreladninger, hvor man drænedede en person for en bestemt mængde blod. Disse forsøg var baseret på den moderne lægekunsts fader, Hippokrates' teorier om kroppens fire væsker: Blod, urin, gul galde og sort galde. Hver af disse væsker havde en funktion, og gav en person sine egenskaber og personlighed.

Man mente, at mange sygdomme skyldtes, at fordelingen mellem de fire væsker var i uorden. Blodet ansås som den vigtigste af de fire væsker: Det var her, lidenskab lå. Var en person sindsy, kunne han blive kureret ved at lade sig årelade og med blodet fjerne noget af lidenskab. Åreladning skete enten ved små snit i albuebøjningen med særligt snedige maskiner, eller ved påsætning af levende, blodsugende igler. Åreladninger blev dog ikke kun brugt til at justere de fire væsker og behandle sygdomme. Landbefolkningen brugte det også som et »pift« om efteråret, fordi de følte, at det gav dem ekstra energi. Iglere og åreladning blev dog først og fremmest brugt til at kurere diverse sygdomme. Det er ikke utænkeligt, at vores oldeforældre har fået »behandlet« sygdomme ved hjælp af igler.



Åreladning med påsætning af levende blodsugende igler er blevet brugt af læger siden år 50 f.Kr. Iglær og åreladning blev primært brugt til at kurere diverse sygdomme. På denne franske illustration fra et kapitel af Boccaccios værk, Dekameron, kan man se, hvordan man brugte igler i den medicinske behandling. Og de blev ikke brugt til bare hvem som helst. Her er patienten ingen ringere end den romerske kejser Galerius, som ses sengeliggende med talrige igler på sig. Den oprindelige tekst indikerer, at kejseren havde en speciel lidelse, der bevirkede, at han udsendte en modbydelig stank. Det ses også tydeligt på de tre læger ved sengekanten. Blodsugende igler blev anvendt til langt op i 1900-tallet.

### Første blodtransfusion fra dyr til menneske

Man mente altså, at en person kunne få det bedre, hvis man »justerede« mængden af blod, og noget tyder på, at de gamle egyptere - allerede i årtusindet før vor tidsregning - forsøgte at give mennesker blod.

Den første egentlige blodtransfusion fandt sted i årene omkring 1667. Ingen er dog helt sikre på, om det var engelske eller franske videnskabsmænd, der først kom på idéen. Inden for videnskaben bekrigede de nemlig hinanden for at få lagt navn og nation til de nye opdagelser, der var så mange af sidst i 1600-tallet.

Syd for Den Engelske Kanal sad den franske videnskabsmand Denis, der bl.a. var livlæge for Solkongen, Louis XIV. Han havde udført en del eksperimenter med blod, og overvejet blodets funktioner og egenskaber. I 1667 fandt han et »forsøgsdyr«: En midaldrende brandstifter og nudist, Mauroy, en »skidt knægt«, der var kendt for at være brutal og ofte banke sin kone. Foran en stribe fine herrer tappede Denis den rå håndværker for ca. 300 gram blod og indgav ham bagefter en kopfuld blod, som han havde tappet fra en blid kalv. Denis mente, at han ved at overføre kalvens blod, også overførte dens milde egenskaber, hvorved Mauroy ville blive kureret for hans brutalitet.

Eksperimentet lykkedes... nogenlunde. Mauroy klagede ganske vist over brændende smerter op ad den arm, hvor blodet var blevet indgivet, han mistede bevidstheden og fik sort urin, men overlevede trods alt transfusionen. Han blev nok mere syg, end han blev blid som en kalv.



Åreladning med igler er ikke kun et fænomen fra middelalderen. Det er ikke utænkeligt, at vores oldeforældre har fået »behandlet« sygdomme ved hjælp af igler. Endnu i dag er det på særlige apoteker muligt at købe igler til behandling af visse typer sygdomme.

Iglerne på billedet, *hirudo medicinalis*, bruges her til at behandle et hæmatom - en blodansamling under huden på en patients ryg.





Samtidig, nord for Den Engelske Kanal, sad nogle fornemme gentlemen i The Royal Society og diskuterede englænderen William Harveys opdagelse af blodets cirkulation: At blodet bliver transporteret fra hjertet via arterier og tilbage til hjertet via vener. Konsekvensen af denne opdagelse var, at hjertet - der hidtil havde været sæde for bl.a. kærligheden og troen - nu blev »reduceret« til et stykke levende maskineri.

Dette var en stor opdagelse for videnskabsmændene. De havde indtil da eksperimenteret med at transfundere blod fra kvæg, lam, hunde og heste og efterfølgende indgive alskens væsker: Vin, øl, mælk og urin! Hvis man stikker en kanyle, der i gamle dage var lavet af sølv, ind i en vene der fører blodet til hjertet, er der intet tryk på og blodet størkner i nålen. Hvis man gør det samme i en arterie, er der masser af tryk på, og blodet sprøjter ud. (Hos modtageren af blodet skal det naturligvis gøres omvendt). Ironisk nok - og heldigvis - er det sikkert på grund af denne manglende viden, at mange mennesker faktisk overlevede at modtage blod fra dyr... fordi blodet simpelthen aldrig kom ind i patientens blodårer!

Dengang havde man nemlig brug for det tryk, der er i arterierne, for at kunne gennemføre en tapping. I dag kan man tappe fra venerne ved at anlægge en såkaldt stase, som forhindrer et tilbageløb af blod fra venerne ved, at der bliver lagt et stramt bånd om fx overarmen. Denne proces er derfor langt mindre dramatisk end tidligere. Og når blodposen hænger under donor, løber blodet alligevel af sig selv.

I dag ved man, at menneskeblod og dyreblood er meget forskelligt fra hinanden. Hvis dyreblood kommer ind i et menneskes blodårer, vil de to slags blod reagere med hinanden og klumpe sammen, og patienten vil højst sandsynligt dø. Nogle mener, at den eneste grund til, at man tidligere kunne overleve den slags transfusioner, var, at modtageren af blodet var så heldig, at blodet var størknet i blodtransfusions-røret mellem donor og patient!

### *Første transfusion fra menneske til menneske*

Den første transfusion fra menneske til menneske blev foretaget af den engelske læge James Blundell. Den fandt sted i London i 1818, efter at forsøgene med blod havde ligget stille i 150 år. Blundell indsprøjtede små mængder friskt blod - fra i alt tyve forskellige donorer - i en patient, der var alvorligt syg af mavekræft. Patienten overlevede ganske vist ikke, men Blundell fortsatte sit arbejde med en videnskabelig nøjagtighed, der var usædvanlig for perioden. I løbet af de næste ti år foretog han ca. ti transfusioner, og i halvdelen af tilfældene overlevede patienten.

Også spørgsmålet om, hvor blodet skulle komme fra, optog Blundell. Fordi det ofte drejede sig om hastesituationer, mente Blundell, at det var upraktisk at benytte dyreblood, for som han sagde: »En hund kan måske komme, når man fløjter, men dyret er for lille. En kalv kunne synes egnet til formålet, men den er ikke blevet oplært i at gå op ad trapperne.«

Ellers beskæftigede man sig dengang ikke meget med spørgsmålet om, hvem der skulle donere blodet. I Tyskland blev der præsenteret et forslag om, at dødsdømte skulle benådes - forudsat at de resten af deres liv forpligtede sig til at give blod - men det vides ikke, om dette nogensinde blev til mere end et forslag.



*Dette billede er fra USA, ca. 1859. Det forestiller en læge, der årelader en patient. Åreladning, hvor man skar en blodåre op og tappede en bestemt mængde blod, var baseret på Hippokrates' teorier om kroppens fire væsker: Blod, urin, gul galde og sort galde. Hver af disse fire væsker havde en funktion og gav en person sine egenskaber og personlighed. I blodet havde man fx sin lidenskab.*

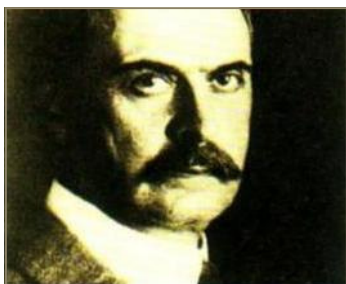
*Hvad patienten på billedet fejler, vides ikke, men han ser ikke helt tryk ud ved indgrebet!*

### **Landsteiners tigerspring: A, B, AB og 0**

Resultaterne af transfusionerne var lige så uforudsigelige som slaget med en terning - bl.a. fordi man ikke var klar over, at mennesket har forskellige blodtyper, og at blod fra to personer derfor kan være uforligneligt. Hvis donor og patient ikke har samme blodtype, og deres blod derfor er uforligneligt, risikerer patienten at dø.

Derfor kom det suverænt vigtigste tigerspring i transfusionens historie i 1901 med østrigeren Karl Landsteiners opdagelse af menneskets forskellige blodtyper. I 1909 klassificerede han menneskeblodet i de i dag så velkendte blodtyper A, B, AB og 0 (nul) og påviste, at det er katastrofalt at blande blodet mellem visse af typerne.

I 1930 fik Landsteiner Nobelprisen i Medicin for opdagelsen af menneskets blodtyper.



*Det suverænt vigtigste tigerspring i transfusionens nyere historie kom i 1901, hvor østrigeren Karl Landsteiner opdagede menneskets forskellige blodtyper. Det var opdagelsen af menneskets blodtyper, der i 1930 gav Landsteiner Nobelprisen i Medicin.*

### **Fremskridt under verdenskrigene**

Man kan sige meget grimt om krige, men de store krige har også været den triste baggrund for eksperimenter og fremskridt inden for mange forskellige områder, herunder blodtransfusion.

Den første mobile blodbank blev oprettet i forbindelse med 1. verdenskrig. Den blev etableret af den engelske hær på slagmarken i Frankrig. Flere forskere havde - mere eller mindre uafhængigt af hinanden - i årene 1914-1916 udviklet en væske bestående af vand, salt, citrat og sukker, som man kunne tilsætte donorblodet, så det ikke størknede. Det banede vejen for opbevaring af blodet, så man ikke længere behøvede at overføre det direkte fra donor til patient. På slagmarken i Frankrig kunne man således opbevare blodet i 10-26 døgn, før det blev brugt.



Den første »rigtige« hospitalsblodbank blev oprettet i 1932 i Sankt Petersborg, og i 1937 brugte man for første gang ordet blodbank, da man oprettede en sådan på Cook County Hospital i Chicago. Det er værd at hæfte sig ved, at blodet i denne bank blev skaffet fra frivillige donorer.

Efter 2. verdenskrig vendte mange læger hjem fra fronten. De havde set, hvor meget gavn blodtransfusion kunne gøre fx for sårede soldater, der havde fået amputeret et ben. På grund af lægernes erfaringer, som de bragte med sig ud i det civile liv, blev der i efterkrigstiden oprettet blodbanker verden over.

Opbevaringen af blod blev gjort endnu lettere med indførslen af den robuste blodpose af plastic i 1953. Indtil da havde man opbevaret blodet i glasflasker, men de var svære at transportere og gik let i stykker. Anvendelsen af blodposer gjorde det også praktisk muligt at opdele en portion blod i blodets enkelte bestanddele under sterile forhold.



*Efter 2. verdenskrig vendte krigens læger hjem fra fronten, hvor de havde set, hvor meget gavn blodtransfusion kunne gøre, fx for sårede soldater, der havde fået amputeret et ben. På grund af deres erfaringer under krigen støttede de anvendelsen af blod som behandlingsmiddel i den civile lægeverden. I årene efter krigen blev der således oprettet blodbanker verden over.*

*På dette dramatiske billede er det en amerikansk mediciner, der giver blodplasma til en såret soldat på Sicilien.*

### Opsummering

Man har i flere århundreder eksperimenteret med at tappe og indgive blod, for på denne måde at justere mængden af blod. Åreladninger blev bl.a. brugt til at kurere folk, der var sindssyge. Man mente, at hvis man fjernede noget af den sindssyges blod – som var den væske, der indeholdt lidenskab – så ville personen blive rask. Åreladninger blev også brugt som et »pift« om efteråret, hvis folk følte, at de havde brug for mere energi.

Ud over åreladninger blev der eksperimenteret med blodtransfusioner - både fra dyr til mennesker og mennesker imellem. Man mente bl.a., at man kunne overføre nogle af et dyrs egenskaber ved at transfundere dyrets blod til et menneske. At disse eksperimenter ikke altid slog folk ihjel skyldes sandsynligvis, at der rent faktisk ikke kom noget blod ind i patienterne.

Den første transfusion fra menneske til menneske foregik i 1818 og tilskrives den engelske læge, James Blundell. Ud over at forsøge at transfundere blod mellem to mennesker, interesserede Blundell sig for, hvor donorblodet skulle komme fra.

En af milepælene i bloddonationens historie kom i 1901 med Karl Landsteiners opdagelse af menneskets blodtyper. Han beskrev i 1909 den inddeling af ABO-blodtypesystemet i blodtyperne A, B, AB og 0 (nul), som har været anvendt siden.





I forbindelse med de to verdenskrige kom man endnu et skridt nærmere en organisering af blod-donation. Under 1. verdenskrig fandt man ud af at tilsætte en væske bestående af vand, salt, citrat og sukker til blodet, så det ikke størknede. Herefter behøvede man ikke længere at transfundere blodet direkte fra donor til patient. Dette førte til oprettelsen af de første blodbanker i 1930'erne. Opbevaringen af blodet i blodbankerne blev i 1953 gjort lettere ved at udskifte de glasflasker, man tidligere havde opbevaret blodet i, med blodposer af plastic.

### **Spørgsmål**

- 1) *Hvilke fire væsker mente Hippokrates gav en person sine egenskaber og personlighed?*
- 2) *Hvorfor overlevede så mange mennesker blodtransfusionerne mellem dyr og mennesker?*
- 3) *Hvad hedder de fire blodtyper Karl Landsteiner opdagede i 1901 og kortlagde i 1909?*
- 4) *I hvilket årti opstod de første rigtige blodbanker?*
- 5) *Hvordan opbevarede man blodet før og efter 1953?*



## Kapitel 2 - Bloddonorernes historie i Danmark

I Danmark begynder bloddonationens historie i 1848. Historien starter med den første danske transfusion fra menneske til menneske, og bevæger sig videre til oprettelsen af Statens Serum Instituts Blodtypeafdeling, og til oprettelsen af de danske bloddonorers landsorganisation. I dette afsnit beskrives historiens forløb og milepæle.

### Den første blodtransfusion i Danmark

Den første transfusion fra menneske til menneske i Danmark fandt sted i 1848. Stedet var Almindeligt Hospital, Københavns fattighospital i Amaliegade. Med en sprøjte blev der indgivet dels friskt, ubehandlet donorblod – dels blod, der var pisket, så det mistede evnen til at størkne. Patienten var en officer, der havde fået amputeret et ben, og som var stærkt medtaget af infektion og blodforgiftning. Han døde fire dage efter transfusionen.

### Transfusioner fra dyr i 1800-tallet

I slutningen af 1800-tallet blomstrede brugen af dyreblood ved transfusioner op igen. Årsagen til at det blev populært igen, både i Danmark og udlandet, kendes ikke. Den foretrukne donor dengang var et lam. Der var ingen begrundelse for valget af lammet, men man kan have en mistanke om, at der lå religiøse motiver bag: Det milde lam er nemlig et ældgammelt symbol på Jesus. Man havde store problemer med at skaffe tilstrækkeligt med menneskelige donorer, og lammene sagde trods alt ikke nej. Nogle hospitaler oprettede sågar fårestalde, så der altid var donorlam ved hånden!

#### Nogle danske tal fra slutningen af 1800-tallet:

Af 347 transfusioner med menneskeblod lykkedes de 150 (43 %).

Af 129 transfusioner med dyreblood lykkedes de 42 (32 %).

Ved »lykkedes« må man formode, at der menes, at patienten ikke døde af transfusionen.

En af de foregangsmænd, der slog på tromme for, at man ikke måtte give dyreblood til mennesker, var professor Peter Ludvig Panum (1820-1885), som senere lagde navn til Panum Institutet i København. Mod århundredeskiftet gik man væk fra brugen af dyreblood, og man begyndte at give ufarlige saltvandsinfusioner i stedet.



*I perioden mellem 1. og 2. verdenskrig eksperimenterede man i Danmark meget med blodtransfusioner til kvinder, der blødte stærkt i forbindelse med fødsler. Her så man tydeligt den gavnlige effekt transfusionerne havde, men desværre også somme tider det modsatte. For i nogle tilfælde brugte man hospitalets patienter som donorer, hvoraf nogle sikkert havde sygdomme, der smittede ved overførsel af blod. Andre gange brugte man pårørende som donorer. Først i 1932 opstod det første korps af frivillige og lægeundersøgte bloddonorer.*

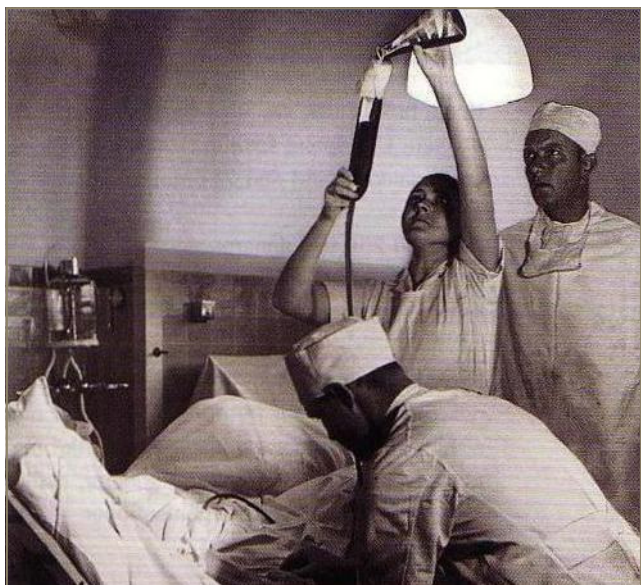
### Perioden mellem 1. og 2. verdenskrig

I perioden mellem 1. og 2. verdenskrig eksperimenterede man i Danmark en del med blodtransfusioner, især til kvinder, der blødte stærkt i forbindelse med fødsler. Det var som regel pårørende, der donerede blodet. I nogle tilfælde brugte man dog de patienter, der alligevel var på hospitalet. Nogle



mente dog, at konsekvenserne af at bruge patienter - hvoraf nogle sikkert havde sygdomme, der smittede ved overførsel af blod - var uheldige.

Resultaterne efter mange af disse transfusioner samt Landsteiners opdagelse af ABO-blodtyperne ved århundredets start, fremmanede en ny indstilling blandt lægerne. Flere læger anbefalede, at man oprettede et fast, professionelt korps af blodtypebestemte donorer, som blev betalt for at stå til rådighed for de københavnske hospitaler.



*Det så dramatisk ud, når en patient fik blodtransfusion. Det var først i 1950'erne, at man opfandt blodposen af plastic som erstatning for de flasker, der mindede om gammeldags mælkeflasker. Tit skulle blodet endda omrøres konstant for, at det ikke skulle størkne. Fordi det var vanskeligt at opbevare blodet, blev man også af og til tappet, mens patienten lå gemt bag en skærm. Det gjorde det tydeligere for donor, at man hjalp andre, der var i livsfare. På billedet ses dr.med. Jens Foged, som spillede en aktiv rolle i at stable donorkorpset på benene, der dybt koncentreret overværer en transfusion (ca. 1940).*

I slutningen af 1920'erne blev der oprettet en blodtypeafdeling på Statens Serum Institut. Afdelingens opgave var bl.a. at bestemme donorernes blodtyper og at rådgive om transfusion. Og i 1932 så Spejdernes og Væbnernes Frivillige Bloddonorkorps dagens lys.

### Spejdernes og Væbnernes Frivillige Bloddonorkorps

Som næstformand i Det Danske Spejderkorps besøgte Tage H. Carstensen (1897-1985) i sine unge år forskellige udenlandske spejderkorps, idet han interesserede sig for internationalt spejderarbejde. I 1930 vendte den kendte spejderleder og senere landsretssagfører tilbage fra en rejse til England med en idealistisk idé: Han havde på sin tur set, hvordan voksne, engelske spejdere - såkaldte »Rovere« - gav blod. Oplevelsen gjorde et stort indtryk på ham, og da han kom hjem, talte han med sine kammerater om det og tog det nødvendige initiativ.

Tage Carstensen begyndte for alvor sit arbejde to år efter, hvor det første donorkorps blev stablet på benene i København under navnet Spejdernes og Væbnernes Frivillige Bloddonorkorps. Hans ar-



*Det var dette trekløver, der etablerede det, der i dag hedder Bloddonorerne i Danmark. Til venstre er det initiativtageren, den farverige spejderleder og landsretssagfører, Tage H. Carstensen, der var leder af organisationen i mange år. I midten overkirurg og professor dr.med. fra Bispebjerg Hospital, Jens Foged, som var ansvarlig for undersøgelsen af donorerne. Til højre ses den populære direktør for Statens Serum Institut, dr.med. og jur. Thorvald Madsen, der tog sig af blodtypebestemmelserne og indkaldelsen af donorerne. De tre herrer er donorsagens »grand old men« - her samlet midt i 1950'erne.*





bejde foregik i et snævert samarbejde med to andre ildsjæle: Den daværende reservelæge på Bispebjerg Hospital, dr.med. Jens Foged, som var ansvarlig for undersøgelsen af donorerne og direktøren for Statens Serum Institut, dr.med. Thorvald Madsen, der tog sig af blodtypebestemmelsen og indkaldelsen af donorerne.

Ifølge protokollen var Tage Carstensen selv den allerførste til at lægge sig på briksen. Den første frivillige, uegennyttige og ubetalte bloddonation i Danmark fandt således sted den 21. maj 1932.

### Fra 50 til 230.000 donorer

Over hele landet blev der snart organiseret selvstændige lokale bloddonorkorps, som blev tilknyttet de lokale sygehuse.

I 1932 var der 53 bloddonorer i Danmark, og man mente dengang, at 200 måtte være nok til at dække det fremtidige behov for blod! Men med tiden steg antallet af blodtransfusioner, og hospitalerne fik brug for mere blod. Det blev derfor nødvendigt at skaffe flere bloddonorer, hvilket skete i et nært samarbejde med andre humanitære organisationer.



*Her ses Dr. Schmidt foran blodbankens køleskab. Bag ham er to låger åbne. Øverst står der blod af typen A RhD positiv, nederst af typen A RhD negativ. Det er kolossalt vigtigt at opbevare blodtyperne tydeligt afmærket og hver for sig, da man risikerer at dø, hvis man får blod af en anden type end ens egen. Billedet er taget omkring 1960. I 1960'erne steg antallet af donorer kraftigt. I 1960 var der 77.000 bloddonorer, og da årtiet randt ud, var det noget nær tre gange så mange, nemlig 232.000.*

Før 2. verdenskrig foregik blodtapningen på det sygehus, hvor der var behov for blodet. På alle tider af døgnet indkaldte lægen en donor, tappede blodet i glasflasker og overførte det med det samme til patienten, der ofte blot lå bag en skærm. Den første egentlige blodbank i Danmark åbnede den 2. april 1951 i en ledig barak fra folketuberkuloseundersøgelserne ved Bispebjerg Hospital. På dette tidspunkt var antallet af bloddonorer steget til 25.000 på landsplan – blot tyve år efter oprettelsen af det første donorkorps.

I 1952 enedes alle medvirkende i donorarbejdet om at oprette landsorganisationen Danmarks Frivillige Bloddonorer. Landsorganisationens opgave var at fremme donorsagen og overvåge dens udvikling i Danmark. I dag hedder organisationen Bloddonorerne i Danmark, men den bygger fortsat på de oprindelige principper om anonym, frivillig og ubetalt blodgivning. I dag er der cirka 237.000 bloddonorer i Danmark, der hvert år giver godt 372.000 portioner blod (2009).

### Struktur og frivillighed

I dag er bloddonation i Danmark organiseret i et landsdækkende netværk af tappesteder og frivillige donorkorps, som alle indgår i bloddonorerens landsorganisation: Bloddonorerne i Danmark (BiD). Det arbejde, der ligger til grund for det danske bloddonorsystem, udføres af mennesker, der frivilligt og ulønnet varetager de cirka 237.000 danske donorerers interesser.



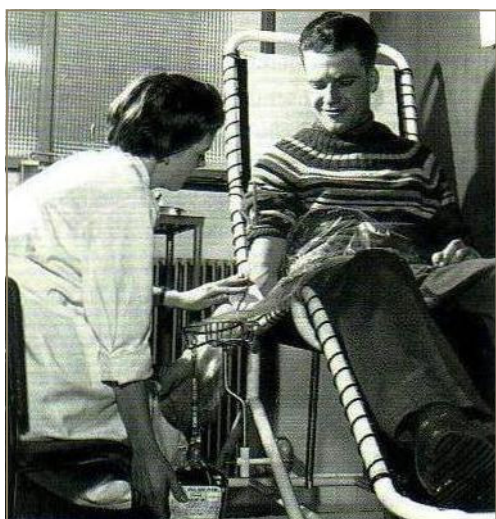
### Blodbankerne og de lokale korps

Arbejdet med blodtapning, analyser og fordeling af det tappede blod sker de steder, hvor man bliver tappet. Man skelner mellem **blodbankerne**, som er sygehusafdelinger, der kan tappe og udføre de nødvendige undersøgelser og **tappstederne**, som er de steder, hvor der udelukkende foretages tapninger. Der bliver også tappet på skoler, arbejdspladser m.v., af mobile blodbanker, der leverer det tappede blod videre til en blodbank.

Uanset hvor tapningen foregår, tilhører **alle** donorer et lokalt donorkorps. Ledelsen af de 66 lokale korps består af særligt engagerede donorer, og har lige fra begyndelsen været baseret på frivilligt arbejde.

De lokale korps varetager donorerens interesser og skal sørge for at skaffe nye donorer, så der hele tiden er blod nok til patientbehandlingen. Donorkorpset ledes af en ulønnet bestyrelse på mindst fem medlemmer, der mødes nogle gange om året. Fra sygehusene modtager korpsene et gebyr pr. tapning, som de bruger til arbejdet med rekruttering, information, donormotivation, fester for donorerne, osv. Nogle gange arrangeres små begivenheder i lokalområdet, som eksempelvis hvervekampagner eller lignende.

Alle kan være med til at gøre et stykke frivilligt arbejde i det lokale korps. Blodbanken eller landsorganisationen kan hjælpe med kontakten til det lokale korps.



#### *Fra dengang der var raske drenge til!*

*Man fik mange donorer fra spejderne, der organisatorisk var tæt knyttet til Bloddonorerne - især i de første år.*

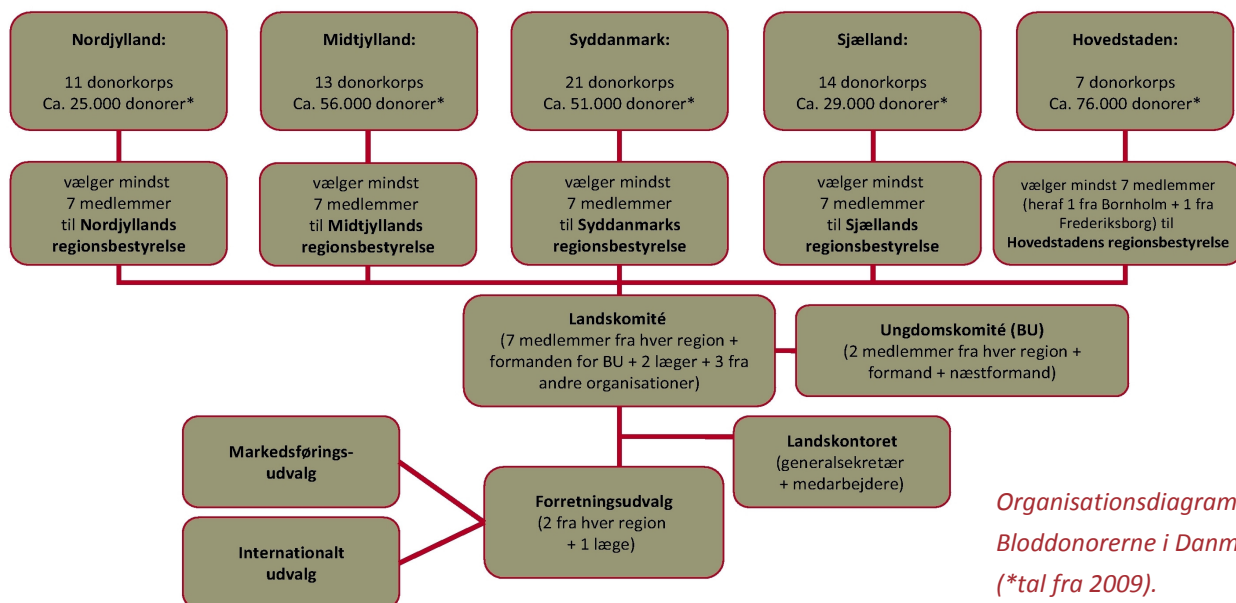
*Stolen er blevet mere komfortabel, og frisurerne og tøjmoden anderledes, men situationen og blodposen ligner faktisk sig selv her 50 år senere.*

### Landsorganisationen Bloddonorerne i Danmark

De lokale bloddonorkorps i en region arbejder sammen i en regionsbestyrelse. Regionsbestyrelsens opgaver er at forhandle med sygehusmyndighederne, og at varetage korpsenes fælles interesser samt iværksætte regionsdækkende hvervekampagner. Der er i dag fem regionsbestyrelser. De 66 lokale donorkorps er alle tilsluttet Bloddonorerne i Danmark. Landsorganisationen støtter korpsene med vejledning og informationsmateriale, varetager donorerens interesser og repræsenterer de danske donorer internationalt. Bloddonorerne i Danmark udgiver også bladet Donor Nyt, holder kontakt til pressen.

Den øverste ledelse for Bloddonorerne i Danmark er landskomitéen, hvor der sidder 41 personer fra hele landet. De lokale donorkorps er repræsenteret med syv medlemmer fra hver region. Resten af landskomitéens medlemmer kommer fra organisationer, der arbejder inden for blodområdet og fra organisationer, der var med til at stifte Bloddonorerne i Danmark.

# Bloddonorerne i Danmark



## Opsummering

Den første blodtransfusion i Danmark foregik i 1848 på Almindeligt Hospital i København. Karl Landsteiners opdagelse af ABO-blodtyperne samt brugen af patienter og pårørende som donorer, fremmanede i mellemkrigstiden idéen om, at man burde bruge raske og blodtypebestemte donorer. I slutningen af 1920'erne oprettede man derfor en blodtypeafdeling på Statens Serum Institut, og i 1932 stiftede Tage Carstensen »Spejdernes og Væbnernes Frivillige Bloddonorkorps«. Han var også - ligeledes i 1932 - den første til at lægge sig på briksen og frivilligt og ubetalt donere blod. Den 2. april 1951 åbnede den første blodbank i Danmark på Bispebjerg Hospital i København.

De lokale donorer rundt omkring i landet blev i 1952 enige om at organisere sig på landsplan, og landsorganisationen Danmarks Frivillige Bloddonorer blev stiftet. Denne organisation hedder i dag Bloddonorerne i Danmark, og varetager stadig de nu cirka 237.000 danske bloddonorerers interesser.

## Spørgsmål

- 1) *Hvorfor ændrede man i mellemkrigstiden indstilling til procedurene for bloddonation?*
- 2) *Hvilke to institutioner blev oprettet som følge af den nye indstilling til bloddonation?*
- 3) *Hvor fik Tage Carstensen idéen til Spejdernes og Væbnernes Frivillige Bloddonorkorps fra?*
- 4) *Hvornår foregik den første frivillige og ubetalte bloddonation i Danmark?*
- 5) *Hvor mange gange større er antallet af donorer i Danmark blevet fra 1932 til i dag?*





## Kapitel 3 - Blodets funktioner og bestanddele

Blodet er en spændende del af vores krop. Det består af mange milliarder blodlegemer i en væske kaldet plasma. Blodet er med til at sikre, at kroppen fungerer. Dette afsnit fortæller, hvilke funktioner blodet varetager i kroppen, og hvad det består af.

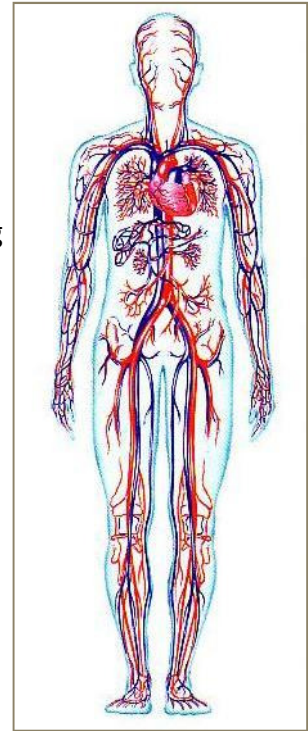
### Blodets funktioner

Blodet udgør ca. 7 % af et menneskes vægt. I gennemsnit har en kvinde 4½ liter blod og en mand 6 liter blod i kroppen. Blod består af celler: Røde blodlegemer, hvide blodlegemer og blodplader, der svømmer rundt i en strågul væske kaldet plasma. Plasmaet består af næringssalte, proteiner, sukre og fedt. Blodet har tre vigtige funktioner: Transport, forsvar og regulering.

### Transport

Hver celle i kroppen er afhængig af at få tilført næringsstoffer og ilt. Samtidig skal affaldsstoffer, som fx kuldioxid, transporteres væk. Disse opgaver varetages af blodet, hvis cirkulation i blodbanen gør det muligt at transportere stoffer fra én del af organismen til en anden.

Blodet og blodbanen, som er en del af kredsløbet, er altså bl.a. ansvarlige for transporten af ilt ( $O_2$ ) til organerne samt for at fjerne kuldioxid ( $CO_2$ ) og andre affaldsstoffer. Via de røde blodlegemer fører blodet ilt fra lungerne til organer, væv og muskler. Samtidig optager de røde blodlegemer den kuldioxid, der dannes i organer, væv og muskler, og fører den tilbage til lungerne, hvor den udskilles med udåndingsluften. Blodet kan altså ses som et transportorgan, der sørger for, at alle kroppens organer får tilført næring og ilt, og får afgivet kuldioxid og andre affaldsstoffer.



*Blodet, blodbanen, hjertet og lungerne danner tilsammen kredsløbet.*

**Blodet er et transportorgan, der udfører transport mellem forskellige dele af kroppen, fx:**

- Ilt fra lungerne og kuldioxid til lungerne
- Næringsstoffer fra tarmen til leveren
- Vand mellem tarm, væv og nyrer (væskebalance)
- Affaldsstoffer fra væv til lever og nyrer
- Varme (temperaturregulering)
- Lægemidler fra tarmen og ud i vævene
- Hormoner og signalstoffer
- Hvide blodlegemer og antistoffer (immunforsvar)

### Forsvar

Blodet er også med til at forsvare kroppen mod indtrængende mikroorganismer som fx bakterier, virus, svampe og parasitter, der kan fremkalde sygdomme. De hvide blodlegemer, der flyder med blodet rundt i hele kroppen, har den egenskab, at de kan angribe og ødelægge de skadelige mikroorganismer, som vi får ind i kroppen gennem huden eller gennem det, vi indånder og spiser. De hvide blodlegemer forsvare kroppen mod mikroorganismene, idet de hurtigt kan nå frem til, angribe og ødelægge bakterier og virus. Blodet er altså *også* en del af kroppens forsvar mod sygdomme.

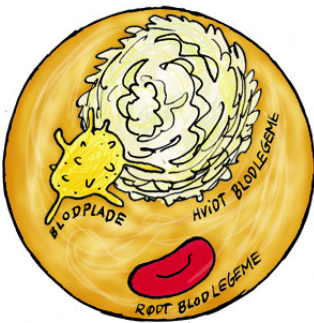
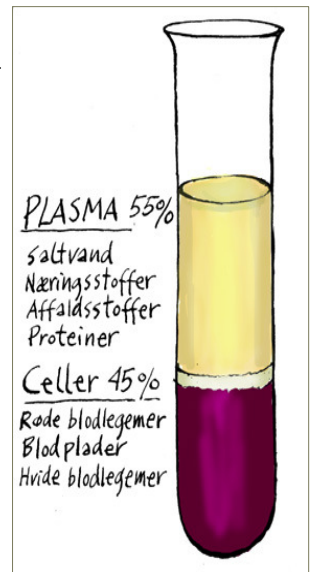


## Regulering

Reguleringen af temperaturen i kroppen sker ved en regulering af blodets cirkulation. Kroppens temperatur reguleres nedad, når blodet fører varme fra de indre organer til den kølige hud. Overskud af varme i kroppen medfører, at blodkar udvides, så der føres mere blod ud til huden, hvor det bliver kølet af. Når blodkarrene i huden udvider sig, løber der mere blod nær hudens overflade, som bliver rød, og der afgives varme. Samtidig afgiver blodet væske til svedkirtlerne, hvilket også sænker kroppens temperatur, når sveden fordamper fra hudens overflade. Hvis kroppen derimod har brug for at holde på varmen, lukker blodkarrene sig sammen, og blodet holdes væk fra huden, der bliver bleg og kold. Blodet er altså også kroppens redskab til regulering af temperaturen.

## Blodets bestanddele

Blodet indeholder som nævnt fire typer celler: Røde blodlegemer, hvide blodlegemer, blodplader og plasma. Blodet består af ca. 45 % blodceller, nemlig de røde og hvide blodlegemer samt blodpladerne. Blodcellerne indgår i en væske, som kaldes plasma. Plasma udgør de resterende 55 % af blodet.



### Blodceller

Blodcellerne opdeles efter deres udseende og funktion i tre forskellige grupper. Blodets celler består af ca. 25.000 milliarder røde blodlegemer, ca. 30 milliarder hvide blodlegemer og ca. 1.000 milliarder blodplader og fylder godt 2 liter. Blodcellerne dannes i knoglemarven, og der opretholdes hele tiden et meget præcist indbyrdes forhold mellem de tre forskellige typer celler.

Blodceller i plasma.

**Røde blodlegemer (erythrocytter)** udgør hovedparten af blodets celler. Røde blodlegemer er skiveformede celler, der er ca. 7,5  $\mu\text{m}$  (= mikrometer, svarende til 0,0075 millimeter) i diameter og de har nærmest form som en tørret abrikos. Levetiden for et rødt blodlegeme er i gennemsnit 120 dage, hvorefter det går til grunde. Hvert sekund udskiftes cirka 2 millioner røde blodlegemer.

De røde blodlegemer indeholder et protein, der hedder hæmoglobin. Hæmoglobin binder ilt i lungerne, og frigiver det igen ude i vævene, hvor der er behov for ilt. Det er hæmoglobin, som gør, at blodet er rødt. Når blodet er blevet iltet i lungerne, er det klart rødt, og på vej tilbage fra vævene, når ilten er afgivet, er blodet mørkere.

Hæmoglobin er nødvendigt for, at blodet kan transportere ilt ( $\text{O}_2$ ) fra lungerne og ud til væv og organer, hvor det hele tiden forbruges. Hæmoglobin transporterer også kuldioxid ( $\text{CO}_2$ ) fra væv og organer tilbage til lungerne, hvorfra det udåndes. Hæmoglobin er således en forudsætning for, at blodet kan udføre sin opgave som transportorgan.



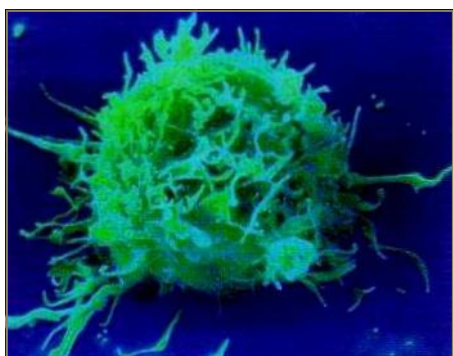
Røde blodlegemer forstørret ca. 1.800 gange og kunstigt farvelagt. De røde blodlegemer er på vej gennem en forgrening fra en pulsåre. Et rødt blodlegeme kan rejse ca. 15 kilometer hver dag.



Mangel på røde blodlegemer kan fx opstå på grund af blodtab efter en operation eller efter en ulykke, men kan også skyldes, at blodlegemerne bliver nedbrudt hurtigere, end de bliver dannet. Mange sygdomme - herunder visse kræftformer - vil give mangel på røde blodlegemer på grund af nedsat produktion, og patienter med disse sygdomme kan derfor have behov for at få en blodtransfusion.

Hvide blodlegemer (leukocytter) er en vigtig del af immunforsvaret. Hvide blodlegemer er kugleformede celler med en diameter på ca. 10-30  $\mu\text{m}$  (= mikrometer, svarende til 0,010-0,030 millimeter). Nogle typer har udposninger, der ligner og fungerer som fangarme. De hvide blodlegemer har en meget varierende levetid - fra få timer til flere år - og optræder i et væsentligt lavere antal end de røde blodlegemer.

De hvide blodlegemer opholder sig mest uden for blodbanen. Når de er i blodbanen, er det for at blive transporteret rundt i kroppen. Ellers er de at finde i kroppens væv - bindevæv, hud og organer - hvor de er med til at forsvare kroppen mod angreb fra mikroorganismer. Ud over at forsvare kroppen, fungerer de hvide blodlegemer også som organismens »skraldemænd«, der optager og fjerner døde celler. De hvide blodlegemer har også en sidste og meget vigtig egenskab: De kan genkende kroppens egne celler og skelne dem fra fremmede mikroorganismer. Denne fundamentale egenskab forhindrer dem i at angribe kroppens egne celler.



*Et hvidt blodlegeme, der er forstørret ca. 3.500 gange og kunstigt farvelagt. Der er forskellige slags hvide blodlegemer. Dette er en såkaldt T-lymfocyt, som er karakteriseret ved de lange »udposninger« fra cellen.*

Hvide blodlegemer opdeles efter deres funktioner og egenskaber i tre typer: Lymfocytter, monocytter/makrofager og granulocytter.

**Lymfocytter** er de celler, der er »ansvarlige« for immunforsvaret. Ved immunforsvaret forstår man det fænomen, at ved angreb af en mikroorganisme, der har en anden overflade eller struktur end kroppens egne, reagerer lymfocytterne specifikt mod denne fremmede struktur. Lymfocytten gennemgår en udvikling, der fører til dannelse af stoffer, som reagerer med og ødelægger mikroorganismen med den fremmede struktur. Dette vil blive forklaret yderligere i afsnittet om antigener og antistoffer.

Lymfocytter opdeles i T- og B-lymfocytter. En T-lymfocyt (også kaldet T-celler) identificerer eller udpeger de celler, som er blevet invaderet af den fremmede organisme. Der findes herudover specielle T-lymfocytter, som kaldes dræber-T-celler. De hjælper til med at destruere eller dræbe de inficerede celler.

En B-lymfocyt (eller B-celler) danner de stoffer, der reagerer med organismen og den fremmede struktur. Herudover er nogle af B-lymfocytterne hukommelsesceller, som kan huske og genkende en tidligere infektion, og immunforsvaret kan derfor via B-lymfocytterne reagere hurtigere ved den næste lignende infektion. Hukommelsescellerne er altså med til at sikre, at kroppen ved et nyt møde med en organisme, der har en fremmed struktur, er i stand til at reagere meget hurtigere og langt kraftigere, således at infektionen slås ned med det samme.





**Monocytter** er den del af de hvide blodlegemer, der fungerer som kroppens »skraldemænd«. De er aktive både i blodet og i andre væv, hvor de optager og tilintetgør mikroorganismer og udslidte celler. Ved infektion vil et større antal monocytter gå ud i vævet, hvor de omdannes til **makrofager**, der er i stand til at nedbryde de indtrængende mikroorganismer. Denne evne til at nedbryde mikroorganismer gør makrofagerne til en vigtig del af kroppens forsvar mod infektion.

**Granulocytter** indeholder stoffer, som fx kan nedbryde væv. Granulocytterne kan optage ødelagt væv og mikroorganismer, og nedbryde det optagne materiale. Der findes tre slags granulocytter: Neutrofile, eosinofile og basofile granulocytter.

- **Neutrofile granulocytter** er involveret i kroppens bekæmpelse af forskellige bakterielle infektioner. Når væv bliver beskadiget, strømmer de neutrofile granulocytter til, og tilintetgør og sluger resterne af ødelagte celler og bakterier. Ved tilintetgørelsen vil granulocytterne selv gå til grunde, og der dannes den gule væske (pus), som ses i betændt væv.
- **Eosinofile granulocytter** indeholder stoffer, som bruges ved bekæmpelse af parasitinfektioner og ved allergiske reaktioner udløst fx af allergi overfor parasitter eller husstøvmider. Stofferne forøger den allergiske reaktion.
- **Basofile granulocytter** er de mest sjældne og indeholder også stoffer, der frigives ved allergiske reaktioner (overfølsomhedsreaktioner). Disse stoffer udvider de små blodkar fx i næsehulen, hvilket viser sig som høfeber/høsne.

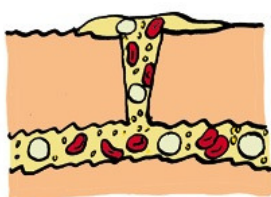
Ud over de røde og de hvide blodlegemer består blodets celler også af blodplader. Blodpladerne adskiller sig fra de andre blodceller ved bl.a. deres funktion, størrelse og antal.

**Blodplader (trombocytter)** er de mindste celler i blodet. Til gengæld er der mange af dem - ca. 300.000 pr. kubikmillimeter blod. De har form som små runde skiver, der, når de aktiveres, omdannes til kugler, som ligner små søpindsvin. Blodpladerne har en diameter på ca. 3  $\mu\text{m}$  (= mikrometer, svarende til 0,003 millimeter), og de lever ca. 9 dage.

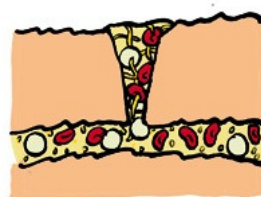


*En blodplade forstørret ca. 6.800 gange og kunstigt farvelagt. Blodpladen er den lyse celle mellem de røde blodlegemer. Det ligner et søpindsvin.*

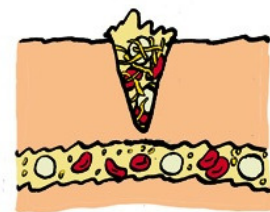
Blodpladerne dannes i knoglemarven og flyder under normale omstændigheder bare rundt i blodet. Men hvis man får et sår eller en rift i huden, er det blodpladerne, der først træder til og stopper blødningen. Blodpladerne bliver tiltrukket af stoffer fra det beskadigede væv. Stofferne får dem til at svulme op, klistre sammen og sætte sig fast, så der hurtigt dannes en prop i hullet. Sårskorpen, der dannes efterfølgende, er en blanding af røde blodlegemer (trombocytter), blodplader og et protein i plasma, og den lukker hullet endeligt (se nedenstående illustration).



*Når der går hul på huden, går blodpladerne straks i gang med at lukke såret.*



*Blodpladerne bliver klæbrige og klistrer til hinanden ved hjælp af nogle tråde, de danner. Trådene fungerer som et net, der fanger blodcellerne. Sammen danner de en prop i såret.*



*Proppen er hurtigt tyk nok til, at blodet ikke kan løbe ud af såret. Under sårskorpen dannes der langsomt ny hud, og til sidst falder sårskorpen af.*



Hvis kroppens indre organer bliver beskadigede, aktiverer blodpladerne nogle stoffer - koagulationsfaktorer - som får blodet til at størkne, og som får det indvendige væv til at hele. Det er med andre ord blodpladerne, der står for frigivelsen af de stoffer, der får blodet til at størkne, så kroppens indre organer heles.

## Plasma

Udover celler består blodet også af plasma. Plasma udgør 55 % af blodet, og er den væske, som blodcellerne ligger i. Plasma er en gullig væske, der består af 90 % saltvand med en saltkoncentration, der svarer til havvands. Ud over saltvand indeholder plasma også fedtstoffer, hormoner, vitaminer, affaldsprodukter, sukkerstoffer og mange forskellige proteiner, der alle transporteres rundt med blodet.

### Proteiner

Proteiner (æggehvide-stoffer) leverer bl.a. byggematerialerne til vækst og vedligeholdelse af kroppens væv.

Et af disse proteiner er albumin, hvis funktion er at transportere forskellige stoffer rundt i blodet. Albumin kan ikke trænge gennem karvæggen, og bliver derfor i blodbanen, hvor det er med til at sikre en høj koncentration af det stof, som fastholder plasma i blodbanen. Uden albumin ville vandet sive ud gennem karvæggen, fordi trykket er højere inde i karret, end det er i vævet udenfor.

Mængden af plasma sikrer normalt et passende forhold mellem mængden af blodceller og mængden af væske. Ved for mange blodceller øges blodets tykkelse, hvilket medfører en voldsom øgning af det arbejde, hjertet skal præstere for at pumpe blodet rundt i blodbanen. Hvis det ikke kan det, svigter hjertets funktion, og man får symptomer som ved en blodprop i hjertet.

Ud over albumin og andre transportproteiner indeholder plasma både antistoffer, der er produceret af immunforsvaret og koagulationsfaktorer, som får blodet til at størkne.

## Opsummering

Vores blod har overordnet tre vigtige funktioner:

Det sørger for at transportere ilt, næringsstoffer, mm., rundt i kroppen og ud i organer og væv.

Blodet forsvare vores krop mod mikroorganismer, der angriber os udefra. Alle blodets bestanddele tager del i dette forsvar - både blodceller og plasma.

Blodet regulerer også temperaturen i vores krop.



De røde blodlegemer - erythrocytterne - transporterer ved hjælp af hæmoglobin, ilt til kroppens organer. Hæmoglobinet giver de røde blodlegemer og blodet den røde farve. De røde blodlegemer danner sammen med blodpladerne den skorpe, der lukker et sår.

De hvide blodlegemer - leukocyterne - er de hovedansvarlige celler i kroppens immunforsvar. De findes i, og opholder sig også uden for, blodbanen, hvor de forsvare kroppen mod smitte. De hvide blodlegemer opdeles i tre forskellige hovedgrupper - lymfocytter, monocytter/makrofager og granulocytter - der har hver deres funktion: Lymfocytterne genkender og identificerer antistofferne i det tilpassede immunforsvar. De reagerer mod fremmede organismer og »dræber« dem. Monocytter og makrofager nedbryder og ødelægger udslidte eller døde celler. Granulocytter indeholder enzymer, der nedbryder ødelagte væv. Det er på denne måde, at døde celler eller andre mikroorganismer



fjernes fra kroppen. De hvide blodlegemer er altså både kroppens »dræbere« og »skraldemænd«.

Blodpladerne - trombocytterne - bliver aktive, når vi får et sår, og der går hul på blodkar og væv. Blodpladerne danner hurtigt en prop i hullet og aktiverer de koagulationsfaktorer, der får blodet til at størkne og danne sårskorpe. Under sårskorpen dannes nyt væv og hullet lukkes.

Plasma består hovedsageligt af saltvand og er med til at transportere næringsstoffer og flydende affaldsstoffer rundt i blodet. Herudover sørger plasma for, at blodet ikke bliver for tykt, så hjertet ubesværet kan pumpe det rundt i kroppen.

### **Spørgsmål**

- 1) *Giv et eksempel på, hvordan blod fungerer som et transportorgan.*
- 2) *Nævn de tre slags celler i blodet?*
- 3) *Hvad giver blodet den røde farve?*
- 4) *Hvad hedder de to typer lymfocytter og hvilke funktioner har de hver især?*
- 5) *Hvad er blodpladernes funktion?*
- 6) *Nævn nogle af de stoffer, man kan finde i plasma.*



## Kapitel 4 - Kroppens immunforsvar

Kroppens forsvar mod infektioner, og dermed mod infektionssygdomme, er en kompliceret proces. Forsvaret involverer blodet og især de hvide blodlegemer, der bidrager til forsvaret af kroppen på forskellige måder, som det kort er beskrevet i kapitel 3. Til forsvaret mod og bekæmpelsen af mikroorganismer hører de antistoffer, som findes i blodet, og som er rettet mod de tilsvarende antigener, som bl.a. findes på overfladen af de bakterier og vira, der kan gøre os syge. Dette kapitel vil handle om antigener, antistoffer og immunitet. Herudover vil det kort omtale smitte med hiv og sygdommen aids, der knytter sig til vores immunsystem.

### Antigener og antistoffer

#### Antigener

Antigener er den fælles betegnelse for stoffer, der kan fremkalde dannelse af antistoffer. Et antigen er altså en slags antistof-stimulator. Antigener kan være en del af en celled overflade (fx af en mikroorganisme), eller de kan være frie og ubundne. De findes overalt i naturen - også i vores krop. Nogle antigener er en del af de celler, som vores krop er bygget op af. De er således velkendte af det pågældende menneskes immunsystem og vil derfor ikke give anledning til dannelse af antistoffer hos netop den person. Men hvis de overføres til et andet menneske ved fx blodtransfusion eller organtransplantation, kan der dannes antistoffer mod dem.

Andre antigener er fremmede for alle menneskers immunsystem, fordi de ikke tilhører vores krop og derfor ikke kendes i forvejen. Et fremmed antigen kan fx sidde i overfladen af bakterier, virus, svampe, orme og mange andre mikroorganismer. Et antigen kan også stamme fra fx et transplanteret organ eller en blodtransfusion.

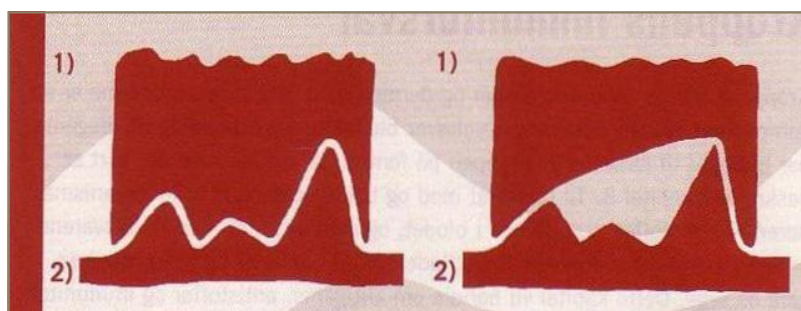
#### Et gen og et antigen er to forskellige ting

Gener arver man fra sine forældre, og de ligger i kromosomerne. Her findes alle oplysningerne om hvert enkelt menneske, bl.a. også om hvilke antigener det kan danne.

Antigener er stoffer, ofte af proteinkarakter, der findes overalt i mennesker og natur.

Når kroppen forsvaret sig mod fremmede antigener, sker det bl.a. ved, at der dannes nogle antistoffer, som passer præcist til de antigener, der er fremmede for kroppen. Antistofferne sørger for, at kroppens immunforsvar sættes i gang, så mikroorganismene ødelægges og man ikke bliver syg.

Fremmede antigener kan komme ind i vores krop på forskellige måder, fx gennem mad, vand og den luft, vi indånder. Når vores immunsystem finder fremmede antigener i vores krop, vil det angribe disse og dermed bekæmpe den bakterie eller det virus, som antigenet sidder i overfladen af.



Immunsystemets bekæmpelse af fremmede antigener frigør samtidig stoffer fra de involverede celler - stoffer som får os til at føle os syge, fx fordi legemstemperaturen stiger.

*Antistofmolekyle 1) hvis overflade passer til antigenet 2) som en nøgle i en lås.*

*Her passer antigen 2) og antistof 1) ikke sammen i overfladen.*





## Antigen og gen

Et antigen må ikke forveksles med et gen. Gener og antigener er to vidt forskellige ting. Der er dog en vigtig sammenhæng mellem dem, idet det er genet, der afgør hvilke slags antigener, der findes i en organisme. Gener er de arveanlæg, der findes i vores kromosomer, og som vi arver fra vores forældre. Generne indeholder de grundlæggende informationer, som er afgørende for en persons egenskaber. Antigener findes bl.a. på cellers overflade og er en af de egenskaber, som bestemmes af generne.

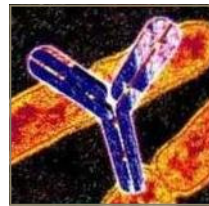
## Antistoffer

Antistoffer er stoffer, som dannes af organismens immunsystem, når det møder et antigen, som ikke tilhører organismen. Et antistof binder sig kun til antigener, der har samme struktur som det antigen, der i sin tid fremkaldte dannelsen af antistoffet, og ikke til andre slags antigener. Antigen og det tilsvarende antistof passer således helt unikt til hinanden. De reagerer kun med hinanden og ikke med andre. Man siger, at de passer sammen som en nøgle i en lås (jf. figur side 21).

Antistoffer dannes af den del af de hvide blodlegemer, der kaldes B-lymfocytter. Antistofferne bekæmper de fremmede mikroorganismer ved at binde sig til deres antigener. Antistof, der er bundet til et antigen, vil aktivere hvide blodlegemer af typen neutrofile granulocytter, og disse vil begynde at omslutte mikroorganismen og optage den i sig, så den ødelægges.

Da antistof produceres af blodets hvide blodlegemer, bliver blodet en vigtig del af kroppens forsvar mod infektioner og sygdomme.

Antistoffer er proteinstoffer. De findes overalt i vævene og i plasma. De cirkulerer hele tiden rundt i kroppen med blodet og bindes til den type antigener, som de er dannet til at reagere med. Som hovedregel har man kun antistoffer mod de antigener, man har mødt tidligere, og som man derfor er immun over for.



*Grafisk illustration af det Y-formede antistof.*

*I baggrunden ses tuberkulosebakterier.*

## Immunitet

Ordet immunitet betyder uimodtagelig og bruges i denne sammenhæng om det at være uimodtagelig over for infektion med en mikroorganisme, som kroppen tidligere har mødt. Når man immuniseres mod et antigen, sker der en specifik reaktion mellem antigenet og B-lymfocytterne, der danner antistoffet. Dette fører til udvikling af bl.a. hukommelsesceller, der sikrer, at organismen fremover genkender og reagerer overfor antigenet, så personen dermed bliver uimodtagelig for infektion med mikroorganismen.

Man skelner mellem den første og de efterfølgende immuniseringer. Den første immunisering sker, når kroppen møder et fremmed antigen for første gang. Reaktionen mod antigenet er forholdsvis langsom, fordi lymfocytterne først skal aktiveres og producere antistof, hukommelsesceller og lignende. Ved de efterfølgende immuniseringer er lymfocytterne allerede aktiverede, og der findes allerede både cirkulerende antistoffer og hukommelsesceller i blodet. Reaktionen ved de efterfølgende immuniseringer er derfor både meget hurtigere og meget kraftigere. Der dannes antistof i en større mængde og af en type, der bindes hurtigere og fastere til det tilsvarende antigen. Gentagne immuniseringer øger derfor immuniteten overfor det fremmede antigen i betydelig grad.

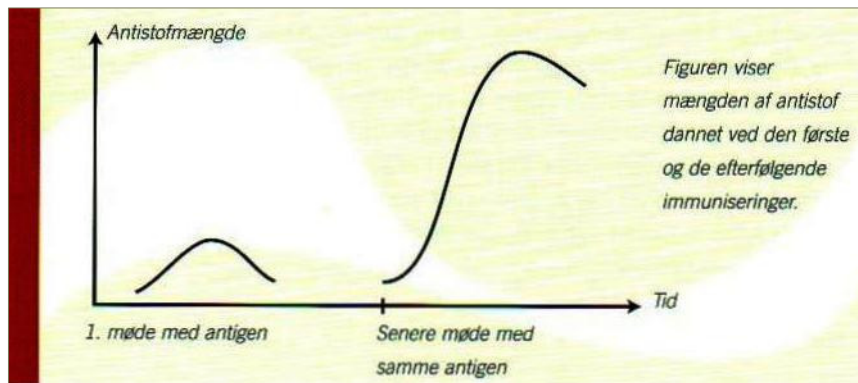
Immunisering anvendes ved vaccination. Her indgiver man et antigen, som er isoleret fra en sygdomsfremkaldende mikroorganisme, og som personen så danner antistoffer imod. Når personen senere møder antigenet, som en del af en bakterie eller virus, vil kroppen reagere meget hurtigt og kraftigt, og dermed forhindre, at personen bliver syg. På denne måde kan man gøre mennesker immune overfor en lang række sygdomme som fx kopper, røde hunde, kighoste og influenza.



## Hiv/aids

Aids er en forkortelse for acquired immune deficiency syndrome. Betegnelsen dækker over en række bestemte infektioner og kræftformer, der især ramte hiv-smittede, før man kunne tilbyde effektiv behandling for hiv-infektionen. Disse sygdomme er ikke farlige for mennesker med

et sundt immunforsvar, men for hiv-smittede var de meget alvorlige. Sygdommen skyldes altså infektion med human immundefekt virus (hiv). Infektion med hiv udvikler sig ubehandlet efter en kortere eller længere symptomfri periode (2-20 år/gennemsnitligt 10 år) til aids.

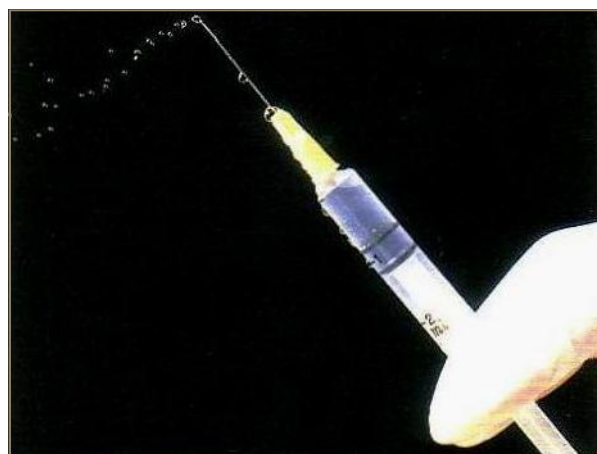


Hiv nedbryder kroppens immunforsvar, fordi virus angriber og ødelægger nogle af blodets hvide blodlegemer, de såkaldte »hjælper T-lymfocytter«, der normalt er med til at forsvare kroppen mod indtrængende mikroorganismer. Hiv nedbryder med andre ord immunforsvaret, der får sværere og sværere ved at bekæmpe fremmede mikroorganismer. Efter en årrække er immunforsvaret så ødelagt, at kroppen bliver ude af stand til at bekæmpe infektioner, der under normale omstændigheder er ganske ufarlige. Når den smittede får disse infektioner og bliver syg af dem, vil den typiske diagnose være, at den pågældende har aids i udbrud. Mange aidspatienter bukkede førhen under for simple infektionssygdomme, som fx diarré eller lungebetændelse, men det er heldigvis sjældent med moderne behandling.

## Opsummering

Kroppens forsvar mod mikroorganismer kaldes samlet for immunforsvaret. Immunforsvaret udøves af antistoffer og den del af de hvide blodlegemer, der kaldes T-lymfocytter.

Antigener er proteinlignende stoffer, som enten findes frit i fx plasma, eller som er bundet og udgør en del af overfladen af celler. Fremmede antigener, der ikke udgør en del af vores egen krop, opdages og genkendes af kroppens immunforsvar, fordi de har en struktur, der er fremmed for kroppen. Når immunforsvaret opdager et fremmed antigen, får det besked om, at der skal dannes antistoffer. Det fremmede antigen udløser altså et signal om, at der skal dannes de antistoffer, som passer til netop dette antigen.



Ved vaccination sørger man for, at personen danner antistoffer mod en bestemt sygdom.

Antistofferne dannes af B-lymfocytterne. Antistofferne bekæmper de fremmede antigener ved at binde sig til dem og tiltrække andre hvide blodlegemer, der omslutter og ødelægger bakterien og det fremmede antigen.

Immunisering foregår af flere omgange. Ved den første immunisering møder kroppen antigenet for første gang, og fordi kroppen her først skal i gang med at producere antistof og hukommelsesceller, forekommer antistofdannelsen ved første immunisering kun langsomt. De efterfølgende immuniseringer opstår næste gang kroppen møder det samme antigen. Nu er der i forvejen antistof og hukommelsesceller i blodet, og antistofdannelsen er derfor meget hurtig og kraftig. Mikroorganismene vil derfor blive dræbt, inden de giver anledning til sygdom. Immunisering anvendes ved vaccina-



tion, hvor man indsprøjter antigen isoleret fra sygdomsfremkaldende mikroorganismer.

Hiv er et virus, der angriber og ødelægger kroppens immunforsvar, hvis hiv-infektionen ikke behandles. Efter en årrække med ubehandlet hiv-infektion bliver immunforsvaret så svækket, at patienten ikke mere kan bekæmpe simple infektioner og som følge deraf vil dø af disse. Man siger i denne sammenhæng at patienten har aids. Med moderne hiv-behandling er aids nu sjælden.

### *Spørgsmål*

- 1) *Hvad er immunitet?*
- 2) *Hvad er antigener?*
- 3) *Hvad er antistoffer?*
- 4) *Hvilken type blodceller producerer antistof?*
- 5) *Beskriv forskellen i dannet antistof ved den første og ved de efterfølgende immuniseringer.*



## Kapitel 5 - Blodtyper

Dette kapitel handler om blodtyper og blodtypebestemmelse. Mennesker har forskellige typer blod, på samme måde som vi har forskellig øjen- og hårfarve. De forskellige blodtyper er karakteriseret ved, at de hver for sig har en særlig egenskab i overfladen af de røde blodlegemer. I overfladen af de røde blodlegemer sidder mange forskellige proteiner, sukre og fedtstoffer med forskellige funktioner. Disse stoffer har forskellige egenskaber, men stoffer med samme egenskab kan hos forskellige personer godt se lidt forskellige ud. For eksempel har rødt og sort hår samme funktion, men to forskellige farver.

Når fx én type protein i det røde blodlegemes cellemembran kan se forskelligt ud hos forskellige personer, kan de komme til at virke som antigener. En persons antigen kan hos et andet menneske - eller et dyr - forårsage dannelse af såkaldt antistof. Fx kan en person, som er RhD negativ, danne antistof, hvis de får blod fra en donor, som er RhD positiv. Læs mere herom senere i kapitlet.

Man bestemmer derfor en blodtype ved at påvise de antigener, der karakteriserer blodtypen. Antigenerne påvises ved reaktion med deres tilsvarende antistof. A-antigener påvises således ved deres reaktion med anti-A. Undersøgelsen kaldes for en blodtypebestemmelse.

### Er du en »kedelig« type?

Jo mere almindelig en blodtype man har, jo mere har blodbankerne brug for blodet. I blodbankerne findes der derfor ingen kedelige typer!

Hos mennesket findes der ikke mindre end ca. 300 forskellige blodtypeantigener, der er fordelt på 30 forskellige blodtypesystemer. Et blodtypesystem er en samling af sammenhørende blodtypeantigener. Blodtypeantigenerne kan kombineres på så mange måder, at det er næsten umuligt at finde to ubeslægtede personer med samme blodtype inden for alle blodtypesystemerne.

### Blodtypesystemerne

Af alle blodtypesystemerne er det især blodtypesystemerne ABO - kaldet A B nul - og Rhesus D, der har betydning ved blodtransfusion. Ved en blodtype forstår man derfor almindeligvis en angivelse af ABO- og Rhesus typen, som fx 0 Rhesus D positiv eller A Rhesus D negativ, eventuelt forkortet yderligere til 0 pos og A neg.

### ABO-blodtypesystemet

ABO-blodtypesystemets antigener er en del af overfladen af alle kroppens celler. ABO-blodtypesystemet er karakteriseret af to ABO-antigener, som kaldes for antigen A og antigen B. Type 0 har hverken antigen A eller B, mens type AB har både antigen A og B.

Inden for ABO-systemet har man således tre alleller, men den enkelte person har kun to af disse - én fra hver af forældrene. De sidder i hvert sit kromosom og tilsammen udgør de det, man kalder genotypen. Der findes tre mulige alleller:  $I^A$ ,  $I^B$  og  $i$ .  $I^A$  og  $I^B$  er koder for henholdsvis antigen A og B. De er kodominante, dvs. de begge kommer til udtryk, hvis de findes i genotypen. Det recessive (latente)  $i$ , som koder for 0, kommer derimod kun til udtryk i fænotypen (blodtypen), hvis A eller B mangler.

I det røde blodlegemes cellemembran findes nogle overfladeproteiner. Hvis man har allellen  $I^A$ , har man sukkerstoffet acetylglukose (antigen A) på proteinerne, og for allellen  $I^B$  (antigen B) er der tale om galaktose (mælkesukker). Folk med blodtypen AB har begge sukkerstoffer på proteinerne, mens folk med blodtype 0 ikke har noget.





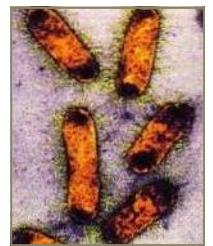
KRYDSNINGSSKEMA: Eksempler på sammenhæng mellem genotype og fænotype.

Genotype (genetisk forekomst)	Fænotype (synlig blodtype)
$I^A I^B dd$	AB RhD negativ
$I^A I^A DD$	A RhD Positiv
$I^B i Dd$	B RhD positiv
$ii DD$	O RhD positiv

Hvis et forældrepar kender sine genotyper, kan man ved hjælp af et krydsningsskema som det nedenfor kortlægge sandsynligheden for, at børnene får en given blodtype. I eksemplet er den ene forælder A og den anden B. Begge har én recessiv allel for type O.

	$I^A$	$i$
$I^B$	AB (25 %) $I^A I^B$	B (25 %) $I^B i$
$i$	A (25 %) $I^A i$	O (25 %) $ii$

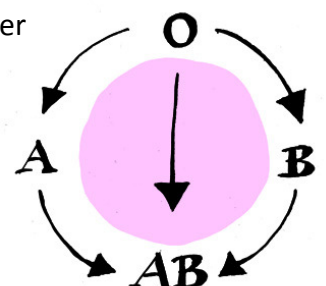
Til ABO blodtypesystemets antigener A og B findes der de tilsvarende antistoffer anti-A og anti-B. Anti-A og anti-B dannes, fordi vi bliver påvirket af antigen A og B fra colibakterier. Colibakterier er bakterier, som bl.a. findes i tarmen hos alle mennesker, uden at de giver anledning til sygdom. De er der ikke ved fødslen, men først i tremånedersalderen. Når man bliver smittet med colibakterier i løbet af de første måneder af sin levetid, møder man antigenerne A og B. Hvis man selv har antigenerne i forvejen, er de ikke fremmede for en og man bliver ikke immuniseret til dannelsen af ABO antistof. Hvis man derimod ikke har dem i forvejen, så vil immunapparatet blive påvirket af det fremmede antigen, og man vil danne antistof imod det. Hvis man fx ikke har antigen A, så vil man blive immuniseret af det fremmede antigen A og danne anti-A, og på tilsvarende måde med antigen B og dannelsen af anti-B. Man kan også sige, at man altid danner ABO antistof mod det/de ABO antigener, som man ikke selv har (se skemaet på næste side).



Colibakterie.

Når man giver blodtransfusion med røde blodlegemer, giver man i dag ikke fuldblod, men kun de røde blodlegemer tilsat saltvand. Det meste plasma med indhold af antistof, og dermed også af ABO antistof, er blevet fjernet. Når man giver transfusion med røde blodlegemer uden plasma, er der derfor lidt flere kombinationer af ABO typer, der kan anvendes. Man kan give O-blod til alle ABO typer, A blod til type A, og AB samt B blod til type B og AB.

Giver man røde blodlegemer med antigener, der kan reagere med antistoffer i patientens blod, så får man en såkaldt **hæmolytisk transfusionskomplikation**. Den skyldes reaktionen mellem de transfunderede røde blodlegemer og patientens blodtypeantistof. Denne reaktion frigør stoffer i blodet, som får blodtrykket til at falde og de røde blodlegemer til at gå i stykker (hæmolyse). Alvorlige hæmolytiske komplikationer kan være dødbringende.



I praksis vil man almindeligvis kun give blod af patientens egen ABO type, for at undgå en transfusionskomplikation. Man kan dog i mangelsituationer give røde blodlegemer, som angivet i figuren til højre.



Gen fra far	Gen fra mor	Genotype	Antigener	Fænotype	Forekomst	Antistoffer
0	0	00	ingen	0	41 %	anti-A og anti-B
A 0 A	A A 0	AA 0A A0	A	A	44 %	anti-B
B 0 B	B B 0	BB 0B B0	B	B	11 %	anti-A
B A	A B	BA AB	A og B	AB	4 %	ingen

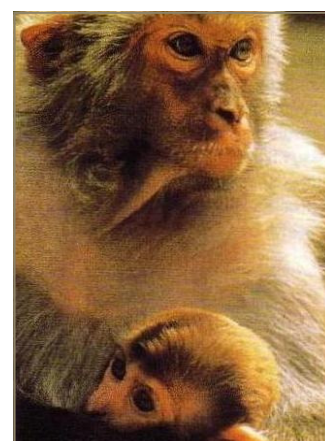
Skemaet viser sammenhængen mellem de ABO-gener, man har arvet fra sine forældre, ABO-genotypen, forekomsten af ABO-antigener ved de forskellige ABO-typer, ABO-fænotypen, forekomsten af ABO-typer i den danske befolkning og forekomsten af ABO-blodtypesystemets antistoffer anti-A og anti-B ved de fire forskellige ABO-blodtyper.

### Rhesus-blodtypesystemet

Rhesus-blodtypesystemets antigener findes - modsat ABO-systemets - kun i de røde blodlegemers overflade og ikke i overfladen af andre celler. Der er i alt et halvt hundrede forskellige Rhesus antigener, hvoraf dog kun fem normalt har betydning, når man skal give blodtransfusion. Langt det vigtigste antigen er antigen D. Når man bestemmer Rhesus-typen, tager man derfor kun hensyn til dette antigen. Man har ligesom i ABO-systemet to alleller, men her kan hver kun være positiv (D) eller negativ (d). Man er Rhesus D positiv (RhD pos), hvis man har genotypen Dd eller DD. Da D er dominant (fremherskende) i forhold til det vigende d, er ens fænotype (blodtype) kun Rhesus D negativ (RhD neg), hvis d forekommer i begge alleller. I den danske befolkning er ca. 85 % Rhesus positive og ca. 15 % Rhesus negative.

Nedarvning i dominante og recessive gener begrænser sig ikke kun til blodtyper, men gælder for alle arvelige egenskaber. Sjældne arvelige sygdomme er ofte recessive, lige som genet for blå øjne er recessivt, mens genet for brune øjne er dominant. Ligesom med Rhesus-systemet kan dette forklare, hvordan to forældre med brune øjne kan få et barn med blå øjne, nemlig hvis begge brunøjede forældre både har et gen for blå øjne og et gen for brune øjne. Har man blå øjne, har man altså to gener for blå øjne, og kan derfor kun give denne egenskab videre til barnet. Forældre, der begge har blå øjne kan derfor kun få børn med blå øjne. I sjældne tilfælde kan der dog forekomme andre kombinationer pga. mutationer.

Rhesus-blodtypesystemet er vigtigt, fordi D-antigenet er meget immunogent, hvilket vil sige, at det har stor evne til at fremkalde antistofdannelse hos dem, der mangler det. Inden for Rhesussystemet har man almindeligvis ikke blodtypeantistoffer, med mindre man har været udsat for røde blodlegemer fra et andet menneske, fordi Rhesus-antigener kun findes i overfladen af disse. Man ville derfor almindeligvis kunne give blodtransfusion uden at tage hensyn til Rhesus blodtypesystemet.



Det var da man blandede blod fra mennesker og Rhesusablen, at man først opdagede egenskaben i vores blod, som siden blev opkaldt efter en abe som denne. Opdagelsen blev gjort i årene kort inden 2. verdenskrig.



Gen fra far	Gen fra mor	Genotype	Antigener	Fænotype	Forekomst	Antistoffer
D	D	DD	D	RhD pos	85 %	kan ikke danne anti-D
d	D	dD				
D	d	Dd				
d	d	dd	ikke D	RhD neg	15 %	kan danne anti-D

Skemaet viser sammenhængen mellem de D-gener, man har arvet fra sine forældre, D-genotypen, forekomsten af antigen D ved de forskellige Rhesus-typer, D-fænotypen eller Rhesus D-blodtypen, forekomsten af Rhesus-typer i den danske befolkning og forekomsten af Rhesus-blodtypesystemets antistof anti-D, hvis man bliver påvirket af RhD positive røde blodlegemer fra andre - d er lige som 0 i ABO-systemet. Er man d, har man ikke antigenet.

Rhesus antistoffet anti-D kan give anledning til meget alvorlige hæmolytiske transfusionskomplikationer, hvis man transfunderer RhD positivt blod til en RhD negativ person, som har antistoffet anti-D i sit plasma. Rhesus antistoffet anti-D er også hovedårsag til den meget alvorlige sygdom: »Medfødt gulsot hos nyfødte«, hvor Rhesus-antistoffet anti-D fra den Rhesus D-negative immuniserede mors plasma passerer gennem moderkagen over i et Rhesus D-positivt foster, hvor det bindes til fostrets røde blodlegemer, der beskadiges og går i stykker.



Gravide kvinder, der er Rhesus D negative, kan danne Rhesus D antistof, hvis fostret er Rhesus D positivt.

For at undgå immunisering med dannelse af det farlige antistof anti-D må patienter, der er Rhesus D-negative, kun få Rhesus D-negativt blod. Reglen kan fraviges, hvis man mangler RhD negativt blod, og patienten ikke har anti-D i forvejen, og hvis der ikke er sandsynlighed for, at patienten bliver gravid i fremtiden (dvs. mænd samt kvinder over den fødedygtige alder).

Den første gang en RhD negativ person møder D-antigenet - den første immunisering - vil personens immunforsvar reagere langsomt, da der ikke i forvejen er antistoffer mod D-antigenet cirkulerende i



plasma. Det tager derfor lidt tid, før lymfocytterne bliver aktive og videreudvikles. Hvis der dannes antistof, sker det først flere uger efter transfusion eller graviditet.

Den næste gang kroppen udsættes for D-antigenet - den efterfølgende immunisering - er der allerede sket en immunisering. Der sker derfor en reaktion mellem D-antigen og immunsystemets hukelseceller, som reagerer hurtigt og effektivt, så de fremmede røde blodlegemer bliver tilintetgjort hurtigt.

### Opsummering

De to vigtigste blodtypesystemer er ABO- og Rhesus-systemet. ABO-blodtypesystemets antigener findes i overfladen af alle cellerne i vores krop, i bakterier og i planter. Rhesus antigener findes udelukkende i overfladen af de røde blodlegemer.

ABO- og Rhesus-generne arver man fra sine forældre. Man arver et gen fra hver af sine forældre, og disse to gener bestemmer, hvilken blodtype (også kaldet fænotype), man har. Blodtypen bliver således et udtryk for, hvilke blodtypeegenskaber ens gener har dannet. På samme måde som kroppen danner antistoffer mod fremmede antigener, danner kroppen blodtypeantistoffer mod fremmede blodtypeantigener.

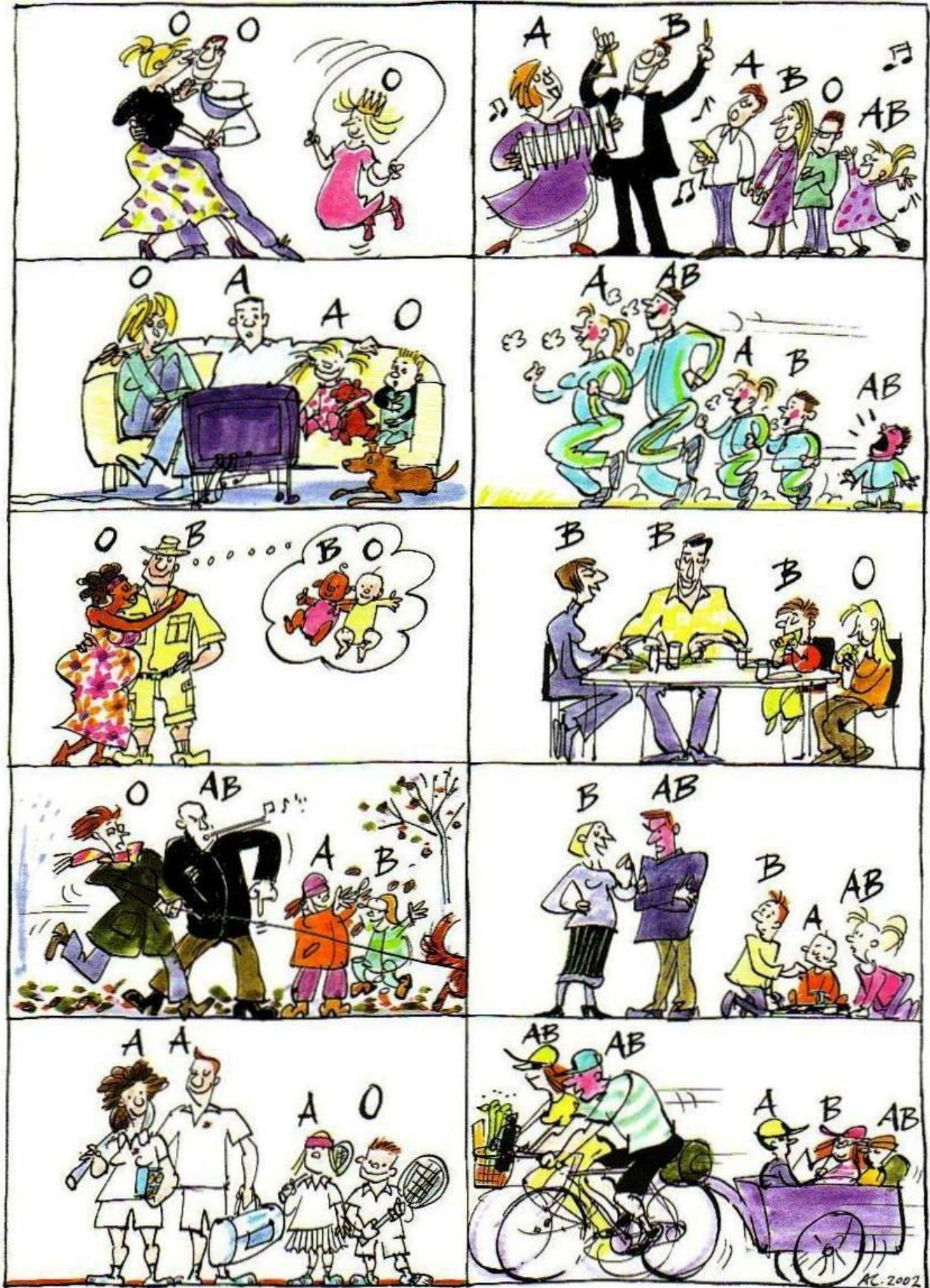
Da ABO-blodtypeantigenerne ikke blot findes hos mennesker, men også andre steder i naturen - bl.a. i colibakterier - kommer vi alle i kontakt med disse »fremmede« ABO-blodtypeantigener tidligt i livet. Man har derfor ABO-antistoffer i blodet mod de ABO-antigener, man mangler. Ved blodtransfusion gives blod med samme ABO-blodtype, som den patienten har. I modsat fald vil reaktionen fx mellem ABO-antistof hos patienten og ABO-antigener på de røde blodlegemer fra donor medføre en hæmolytisk transfusionskomplikation, hvor de transfunderede røde blodlegemer hurtigt bliver ødelagt, hvilket kan medføre en livstruende situation.

Rhesus systemet er meget kompliceret, men den vigtigste Rhesus type i forbindelse med blodtransfusion er Rhesus D, der kan forårsage dannelse af antistoffet anti-D. Da Rhesus D-antigenet kun findes i de røde blodlegemer, kan man kun få antigenet ind i kroppen gennem enten blodtransfusion eller graviditet, hvor lidt af fostrets blod kommer over i moderens blodbane. På grund af D-antigenets store evne til at fremkalde antistofdannelse, er risikoen for immunisering forholdsvis stor, hvis en Rhesus negativ person får D-antigenet ind i kroppen.

### Spørgsmål

- 1) *Hvad hedder de antigener, der bestemmer, hvilken ABO type man har?*
- 2) *Hvorfor får man A- og B-antistoffer i blodet allerede som meget lille?*
- 3) *På hvilke måder kan man blive immuniseret til dannelse af anti-D?*
- 4) *Beskriv sammenhængen mellem genotype, fænotype og blodtype.*
- 5) *Hvad er en hæmolytisk transfusionskomplikation?*





ABO blodtypernes arvelighedsmønster.



## Kapitel 6 - Godkendelse af donorer

Langt de fleste personer mellem 17 og 67 år kan give blod.

”Som bloddonor betragtes enhver person, der i landets blodcentre eller ved disses stationære tappelokaler eller mobiltapninger tappes for blod eller dele heraf med henblik på transfusion, med henblik på fremstilling af blodderivater eller reagenser til diagnostiske eller andre formål. Ifølge *Lov om fremskaffelse og anvendelse af humant blod til behandlingsformål* må tapning af humant blod kun ske fra frivillige og ubetalte bloddonorer.”

Kilde: *De Transfusionsmedicinske Standarder.*

Alle, der er sunde og raske, fra 17 indtil 60 år og som vejer mindst 50 kg, kan melde sig som bloddonorer. Mængden af blod, der tappes pr. gang, er som standard 450 ml.  $\pm$  10 %. En donor må ikke veje under 50 kg, fordi den knapt halve liter blod, man tapper, ellers vil udgøre for stor en del af personens samlede blodmængde (også kaldet blodvolumen). Man har beregnet disse tal ud fra en vurdering af, at der ikke må tappes mere end 15 % af den samlede blodvolumen. Da man som standard tapper 450 ml, er der risiko for, at den mængde blod, der tappes hos personer, som vejer mindre end 50 kg, bliver for stor.

Inden for nogle få minutter efter tapning, erstatter kroppen de 450 ml blod, der tappes, med væske fra vævene. Dette er dog under forudsætning af, at donor ikke er i væskeunderskud. Det er derfor vigtigt, at donor har spist og drukket godt inden tapningen, og at donor får noget at drikke i forbindelse med tapningen. Efter tapningen er det også vigtigt, at donor hviler sig i ti minutter, så blodvolumen kan nå at indstille sig igen. Giver man blod regelmæssigt, kan man fortsætte som donor, indtil dagen før man fylder 67 år.



*Man skal veje mindst 50 kg. for at blive donor.*

En bloddonor indkaldes maksimalt til tapning fire gange om året. Der skal gå mindst tre måneder mellem hver tapning, hvilket sikrer, at donorens blod er gendannet. Det er ikke alle steder i landet, at det er nødvendigt at indkalde en donor til tapning fire gange om året. Især i de større byer med hospitaler, som udfører mange blodkrævende operationer og behandlinger, er der brug for meget blod. I de mindre byer er behovet for blod ikke helt så stor, og en donor behøver derfor som regel ikke at blive tappet mere end en til to gange om året.



Der er ikke altid det samme behov for blod af de forskellige blodtyper, selv om fordelingen af blodtyper hos de patienter, som har brug for blod, er den samme som hos donorer. 0 Rhesus negativt (0 RhD neg) blod kan bruges akut, indtil man har bestemt patienten blodtype. Til patienter, der har behov for plasma, kan man altid bruge plasma af typen AB, som jo ikke indeholder antistoffer. Det er meget vigtigt, at der er så mange donorer, at det ikke er nødvendigt at tappe en donor hver 3. måned, idet det er vigtigt, at der altid er donorer, som vil kunne tappes, fordi de enten har en særlig »under«-blodtype, eller når der i perioder er et større behov for blod, fordi der er mange patienter, som har behov for blodtransfusion.

### Godkendelse som donor

Når en person skal godkendes som donor, er der en række hensyn at tage - både til donoren og til modtageren af blodet. Derfor er der en række spørgsmål og informationer, en kommende donor





skal svare på og oplyses om. I blodbanken sørger man for, at en donor får de oplysninger, der er nødvendige, og at de rigtige spørgsmål bliver stillet. Desuden står blodbankens personale til rådighed, hvis donor har ekstra spørgsmål eller behov for flere informationer.

De spørgsmål, der stilles, drejer sig om donors almindelige helbredstilstand, risikoadfærd og andre forhold, der kan gøre en person uegnet som donor. I dette afsnit behandles sikkerheden omkring bloddonation og ligeledes belyses det, hvilke former for adfærd, der kan medføre midlertidig og varig udelukkelse som donor.

### Hensyn til både donor og modtager

Det er ikke kun donoren, man tager hensyn til, når der stilles spørgsmål. Spørgsmålene stilles også som en del af de sikkerhedsforanstaltninger, der skal til for at undgå, at den person, der modtager blodet, bliver syg eller smittet via blodet. Når man skal afgøre, om en person egner sig som donor, skal der altså tages hensyn til både donor og modtager. Via informationer og spørgsmål forsøger man at udelukke donorer, som enten selv kan tage skade af at give blod, eller som kan påføre en ulempe eller en risiko hos den, der modtager blodet. Det er altså vigtigt af sikkerhedsmæssige årsager, at man svarer korrekt og ærligt på de spørgsmål, der stilles, og at man som donor får de informationer, der er nødvendige.

#### De sygdomme, der kan medføre, at donor ikke kan tåle at blive tappet, er bl.a.:

- Hjertesygdomme
- Kredsløbssygdomme
- Epilepsi
- Luftvejssygdomme
- Diabetes

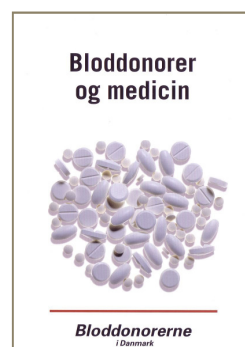
#### De sygdomme, der kan overføres til modtageren, er bl.a.:

- Smitsomme sygdomme

### Sikkerhed

Den danske blodforsyning er en af de sikreste i verden. For at opretholde den høje sikkerhed gør man brug af forskellige foranstaltninger, der hver især er med til at sikre, at hverken donor eller modtageren af blodet lider skade. En foranstaltning er et helbredsspørgeskema og tilhørende relevant information. En anden sikkerhedsforanstaltning er de screeninger og test, der foretages af det donerede blod. Screeningen vil vi vende tilbage til i afsnittet om undersøgelse af donorblod. For at øge sikkerheden, tapper man aldrig en donor den første gang, denne melder sig i blodbanken. Man tager evt. en blodprøve, som bliver undersøgt for blodtype, hæmoglobinværdi og smittemarkører. I Danmark har vi et korps af fast tilknyttede donorer, der tappes regelmæssigt, hvilket sikrer, at donorerne er velinformerede, at de testes jævnlige, og at der altid er donorer, der kan tappes og dermed blod til rådighed.

*Bloddonorerne i Danmark udgiver en række pjecer, hvor donorerne kan finde oplysninger om alt fra karantænereregler til jernholdig kost, tappeska-der og meget mere.*





### Helbredsspørgeskema

Når man møder op i blodbanken, bliver man bedt om at udfylde et helbredsspørgeskema, og der udleveres skriftlig information om adfærd, der kan medføre enten varig eller midlertidig udelukkelse.

Der er normalt ikke behov for at udføre egentlige helbredsundersøgelser, men donorerne skal dog udspørges grundigt - særligt om eventuelle tidligere og nuværende sygdomme, vaccinationer, tatoveringer, piercinger, eventuel medicinindtagelse samt om ophold i områder med øget risiko for smitte - fx med hiv og malaria.



Se et eksempel på et donorspørgeskema på side 34-35.

Spørgsmålene besvares i et spørgeskema, som donor får og udfylder uden andres indblanding. Men enten blodbankens læge eller en anden ansvarlig fra blodbanken er i nærheden, hvis der er brug for at få uddybet og forklaret spørgsmålene, eller hvis donor har yderligere spørgsmål. Der er med andre ord mulighed for en fortrolig og personlig samtale mellem donor og en ansvarlig fra blodbanken før en tapning. Dette kræver dog, at en donor skal kunne kommunikere direkte og uden tolk, og at donor skal være i stand til at læse og forstå spørgsmålene i spørgeskemaet. På grund af kravet om fortrolighed mellem blodbankspersonale og donor er det altså ikke muligt at blive donor, hvis man er flyttet til landet og endnu ikke kan læse og tale dansk.

Spørgeskemaet skal medvirke til at frasortere donorer, der selv ville tage skade af at donere blod, eller hvis adfærd og helbredstilstand medfører en øget risiko for at donere blod, der indeholder smitte eller rester af medicin.



### Udelukkelse - midlertidig eller varig

De oplysninger, der kommer frem gennem spørgeskemaet, kan have den konsekvens, at donoren bliver udelukket fra at give blod. Udelukkelsen kan enten være varig eller midlertidig afhængig af den helbredstilstand eller den adfærd, der er grund til udelukkelsen. Der er opstillet en række regler for, hvornår man midlertidigt bliver udelukket fra at give blod, og altså kommer i karantæne, og hvornår man permanent er udelukket fra at være blod-donor. Se karantænereglerne på side 36-43.





## EKSEMPEL PÅ ET DONORSPØRGESKEMA (TIL NYE DONORER)

Navn: \_\_\_\_\_ Personnummer: \_\_\_\_\_

Alle helbredsoplysninger vil blive behandlet fortroligt

### Generelle oplysninger:

#### Har du nogensinde

	Nej	Ja
haft alvorlige sygdomme eller er du blevet opereret?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haft alvorlige smitsomme sygdomme?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haft allergi (fx astma, hørsnue, overfølsomhed over for medicin)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haft besvimelsesanfald?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haft blodmangel?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haft for højt eller for lavt blodtryk?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haft epilepsi (krampeanfald) efter puberteten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haft hjerte- eller kredsløbsforstyrrelser?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haft nyresygdomme?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haft sukkersyge?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haft en ondartet sygdom (fx kræft)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haft vækstforstyrrelser behandlet med væksthormon?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haft andre ualmindelige sygdomme?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haft seksuel kontakt med en anden mand (besvares kun af mænd)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
været prostitueret?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Smitterisiko:

#### Har du inden for de sidste 6 måneder

haft længerevarende feberperioder?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haft utilsigtet vægttab?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
haft seksuel kontakt med		
en biseksuel mand?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
en prostitueret i Danmark eller i udlandet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
en person fra Afrika, Asien, Syd- eller Mellemamerika?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
en person, som er hiv-positiv?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
en stiknarkoman?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
en person, der er behandlet for blødersygdom?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
været gravid (besvares kun af kvinder)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
været uden for Europa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
fået blodtransfusion?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
fået lavet huller i ørerne eller andesteds (piercing)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
fået udført akupunktur, tatovering eller skarifikation (ridser i huden)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Har du inden for de sidste 2 måneder

fået medicin?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
fået foretaget vaccination?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## EKSEMPEL PÅ ET DONORSPØRGESKEMA (TIL NYE DONORER)

Andre oplysninger:	Nej	Ja
Har du tidligere været bloddonor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vejer du mindre end 50 kg.?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Har du i perioden fra 1. januar 1980 til 31. december 1996 opholdt dig mere end 12 måneder i alt i Storbritannien (England, Nordirland, Wales, Isle of Man, Kanaløerne, Gibraltar eller Falklandsøerne)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Har du fået at vide, at der forekommer Creutzfeldt-Jacobs sygdom i din familie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Har du nogensinde fixet eller delt sprøjte eller kanyle med andre?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Har du fået transplanteret hornhinde eller hjernehinde?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er du født eller opvokset i områder, hvor der er malaria?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er der nogen i din husstand, der har smitsom leverbetændelse?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Føler du dig fuldstændig rask?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Har du haft gulsot, smitsom leverbetændelse, malaria eller syfilis?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Har du læst folderen <i>Bloddonorer, AIDS og leverbetændelse</i> ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kan du have været udsat for smitte med hiv?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ønsker du at tale med en læge eller en sygeplejerske i enrum?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Erklæring:

Ovenstående spørgsmål er besvaret efter bedste overbevisning. Jeg har læst og forstået det udleverede oplysningsmateriale udarbejdet af Sundhedsstyrelsen. Der har været mulighed for at stille spørgsmål, og jeg har fået tilfredsstillende svar på mine spørgsmål.

Jeg er indforstået med, at mit blod må anvendes til kvalitetssikring af rutineanalyser og til forskningsformål i henhold til gældende regler.

Dato og donors underskrift: \_\_\_\_\_

Dato og den for indhentning ansvarlige persons underskrift: \_\_\_\_\_

### Samtykke til indhentelse af yderligere oplysninger:

Der må indhentes yderligere oplysninger, der kan have betydning for min afgivelse af blod eller anvendelse af blodet til patienter, fra \_\_\_\_\_ (egen læge/speciallæge eller sygehus), vedrørende \_\_\_\_\_.

Dato og donors underskrift: \_\_\_\_\_

*Forbeholdt blodbanken*

Interview foretaget af:

Tappet af:

Kontrolleret af:



## KARANTÆNEREGLER

### **Abort**

6 måneders karantæne.

### **Aids/Hiv**

Permanent udelukkelse. Har man været udsat for mulig smitte, medfører det 6 måneders karantæne. Se også *Risikobetonet adfærd* og Sundhedsstyrelsens pjeces »Bloddonor, AIDS og leverbetændelse«.

### **Akupunktur**

Udført af en autoriseret læge med sterile engangsnåle (ikke blot superviseret), medfører akupunktur ingen karantæne. Man skal dog være opmærksom på, at årsagen til behandlingen kan medføre karantæne. Akupunktur udført i andet regi: 6 måneders karantæne på grund af risiko for overførsel af fx hepatitis.

### **Alder**

Donor skal være fyldt 17 år (17-årige skal have skriftlig tilladelse fra forældre/værgen). Personer, der er fyldt 60 år, accepteres normalt ikke som nye donorer. Registrerede donorer tages normalt ikke efter det fyldte 67. år.

### **Allergi**

Fødevareallergi, insektallergi, latexallergi og lægemiddelallergi: Medfører permanent udelukkelse, hvis man har haft anafylaktisk chok eller anden alvorlig reaktion.

Nikkelallergi: Medfører permanent udelukkelse, såfremt man får en reaktion ved indstiksstedet på grund af nikkel i nålen. Bloddonor kan eventuelt henvises til allergiudredning. Er testen negativ, kan bloddonor igen accepteres. Se også *Høfeber*.

### **Amning**

Man er i karantæne, så længe man ammer regelmæssigt.

### **Amøbe dysenteri**

Tarmbetændelse forårsaget af amøber medfører 1 måneds karantæne efter raskmelding.

### **Antibiotika/penicillin**

Medfører oftest 4 ugers karantæne.

### **Astma**

Symptomfri kan tages, også selv om der er anvendt inhalationspray og lokalsteroid. Ved symptomer og systemisk behandling tages ikke. Har man astma, der behandles med tabletter eller indsprøjtninger, medfører det permanent udelukkelse.

### **Autoimmune sygdomme**

Autoimmune muskel-, gigt-, hud- og bindevævssygdomme medfører oftest permanent udelukkelse. Se også *Skjoldbruskirtlen*.

### **Babesiosis**

Permanent udelukkelse.

### **Basalcellecarcinom**

Basalcellekæft medfører 1 års karantæne.

### **Beruselse**

Man må ikke være synligt beruset, når man tages.



**Besvimelsesanfald**

Kan skyldes for lavt blodtryk eller hjerte-/karproblemer, hvilket medfører permanent udelukkelse.

**Blodmangel**

Midlertidig eller permanent udelukkelse afhængig af årsagen.

**Blodprocent**

Se Hæmoglobinværdi.

**Blodpropper**

Se Karlidelser.

**Blodtransfusion**

6 måneders karantæne.

**Blodtryk**

For højt og for lavt blodtryk medfører permanent udelukkelse. Behandling med blodtryksnedsættende medicin medfører udelukkelse, selv om blodtrykket er blevet normalt.

**Blødningstendens (abnorm)**

(koagulationsdefekt)

Permanent udelukkelse.

**Borrelia**

Ved insektbid (skovflåt), hvor der er mistanke om infektion med borrelia:

Intet lokalt udslæt: 1 måneds karantæne.

Lokalt udslæt, penicillinbehandlet: 1 måneds karantæne.

Lokalt udslæt, ikke penicillinbehandlet: Henvisning til egen læge.

**Bronkitis**

Kronisk bronkitis medfører permanent udelukkelse.

**Centralnervesystemet**

En alvorlig sygdom i centralnervesystemet medfører permanent udelukkelse.

**Chagas' sygdom**

Sygdommen forekommer specielt i landdistrikterne i Mellem- og Sydamerika samt i Sudan, Uganda og Congo. Person, der har boet i områder, hvor sygdommen forekommer i lokalbefolkningen, udelukkes permanent. Hvis man har været smittet med Chagas' sygdom, medfører det permanent udelukkelse.

**Creutzfeldt-Jacob sygdom**

CJD i den nærmeste familie, transplantation med horn- eller hjernehinde, samt behandling med væksthormon af menneskelig oprindelse medfører permanent udelukkelse.

**Diabetes**

Medfører permanent udelukkelse bortset fra lette ikke-medicinsk behandlingskrævende former.

**Diarré**

Medfører 1 måneds karantæne, hvis diarréen skyldes akut infektion hos en i øvrigt rask person. Kortvarig (under 2 døgn) diarré uden feber giver dog kun 1 uges karantæne fra symptomophør.

**Eksem**

Findes eksemen nær indstiksstedet, tappes der ikke.



**Endoskopisk undersøgelse**

Undersøgelse med anvendelse af bøjelige instrumenter giver udelukkelse i 6 måneder.

**Epilepsi**

Person, der lider af krampeanfald, må ikke være bloddonor. Der kan efter lægeligt skøn tappes, såfremt donor har været medicinfri i 3 år uden anfald.

**Farligt erhverv eller fritid**

Bør normalt medføre et interval på over 12 timer mellem blodgivningen og genoptagelsen af det farlige arbejde eller den farlige fritidsbeskæftigelse. Eksempler er piloter, bus- eller lokomotivførere, kranarbejdere, bjergbestigere, dykkere og personer, der arbejder på stiger eller stilladser.

**Feberperioder (> 38°C)**

Udelukkelse i 2 uger efter at man er helt rask. I nogle tilfælde vil årsagen til feberen medføre permanent udelukkelse.

**Fuglesyge (ornithose)**

6 måneders karantæne efter raskmelding.

**Gigtfeber**

2 års pause efter helbredelse. Hvis det har medført hjertelidelse, betyder det permanent udelukkelse.

**Graviditet**

Man tappes ikke under graviditet og 6 måneder efter graviditetsophør (fødsel eller abort). Derudover skal man være færdig med at amme regelmæssigt.

**Gul feber**

1 måneds karantæne efter raskmelding.

**Gulsot (smitsom)**

Se *Leverbetændelse*.

**Hash**

Enkeltstående tilfælde medfører 1 døgn karantæne efter indtagelsen. Ved fast brug (misbrug) gives karantæne i 1 måned efter misbrugets ophør. Se også *Narkotika*.

**Herpes I og II**

Giver ikke karantæne. Et åbent herpesår kan dog pga. infektionsrisikoen give karantæne indtil 1 døgn efter udbruddets ophør.

**Hepatitis**

Se *Leverbetændelse*.

**Hjerneblødning og Hjerte-/kredsløbsforstyrrelser**

Permanent udelukkelse.

**Homoseksualitet**

Samleje eller andet seksuelt samvær mellem mænd medfører permanent udelukkelse.

**Hormoner**

Nogle hormoner giver permanent udelukkelse. Andre giver kortere eller ingen karantæne. Spørg altid i blodbanken. Se også *Væksthormon*.

**Hornhindetransplantation**

Se *Creutzfeldt-Jacob sygdom*.

**Htlv-I/II**

Forekomst af antistoffer mod htlv-I/II medfører permanent udelukkelse. For at udelukke, at bloddonorer smitter med det i Danmark sjældent forekommende virus, bliver alle nye bloddonorer samt donorer, der har opholdt sig i rejsesmitteområder (se *Rejser*), undersøgt for htlv-I/II antistoffer.

**Hovedpinepiller**

Se *Smertestillende piller*.

**Hudsygdomme**

Bloddonorer med udbredte hudlidelser, der er i behandling med steroider eller andet aktivt stof, har oftest karantæne i 4 uger efter endt behandling.

**Huller til smykker**

Se *Piercing*.

**Humant vævs- eller celletransplantation**

Udelukkelse i 6 måneder. Grundsygdommen kan give karantæne eller udelukkelse.

**Hæmoglobinværdi**

Forhøjet hæmoglobinværdi forårsaget af polycythaemia vera, der er en sygdom, hvor man danner for mange røde blodlegemer, medfører permanent udelukkelse.

**Høfeber**

Er man symptomfri, bruger næsespray eller øjendråber, kan man tappes. Pille- eller injektionsbehandling medfører pause, hvor varigheden er afhængig af, hvilken medicin man tager. Er man under hyposensibilisering, medfører det karantæne i 3 dage efter dosis. Se også *Allergi*.

**Infektionssygdomme**

Akutte infektionssygdomme medfører oftest 2 ugers karantæne efter raskmelding. Kontakt med en patient, der har akut infektionssygdom, medfører karantæne svarende til længden af sygdommens inkubationstid. Hvis inkubationstiden er ukendt, er karantænen 4 uger. Se *Aids/hiv*, *Amøbe dysenteri*, *Fuglesyge*, *Gul feber*, *Leishmaniasis*, *Leverbetændelse*, *Malaria*, *Springfeber*, *Syfilis*, *Toksoplasmose* og *Tuberkulose*.

**Jern (hæmakromatose)**

Sygdom, som forårsager forøget jernabsorption med risiko for ophobning af jern i forskellige organer, medfører permanent udelukkelse.

**Karlidelser**

Person med for eksempel overfladisk årebetændelse (flebitis) eller åbent bensår (ulcus cruris) tappes ikke. Har man tidligere haft hjernekarssygdomme (cerebrovaskulære tilfælde), arterielle- eller dybe venøse blodpropper, medfører det permanent udelukkelse.

**Knoglemarvsbetændelse**

(osteomyelitis)

Processerne i forbindelse med knoglemarvsbetændelse skal have været i ro i mindst 2 år.

**Kokain**

Kokainsnifning medfører 6 måneders karantæne efter indtagelse. Kokain indsprøjtet i åre medfører permanent udelukkelse. Se også *Risikobetonet adfærd* og *Stiknarkomani*.

**Kræftlidelser**

Som hovedregel medfører kræft permanent udelukkelse. Dog medfører basalcellekræft kun 1 års karantæne. Kvindelige bloddonorer, der har haft abnorme celler i livmoderhalsen, kan tappes 1 år efter keglesnitsoperation, såfremt der foreligger normal celleprøve.



### **Kysseysyge (mononukleose)**

Karantæne i 6 måneder efter raskmelding.

### **Leishmaniasis (Kala-Azar)**

Sygdommen er parasitoverført og findes i de fleste tropiske og subtropiske områder - men er sjælden i middelhavslandene. Rejser til et leishmaniasis-område medfører 6 måneders karantæne. Person, der har haft symptomer på leishmaniasis i karantæneperioden, må ikke tappes.

Visceral leishmaniasis medfører permanent udelukkelse.

Kutan leishmaniasis medfører karantæne i 1 år efter raskmelding.

### **Leverbetændelse (hepatitis)**

Personer med nuværende eller tidligere smitsom gulsot udelukkes permanent. Har man været udsat for en smitterisiko, medfører det 6 måneders karantæne. Gulsot, der med sikkerhed skyldes infektion med hepatitis A, medfører karantæne i 3-6 måneder efter raskmelding.

Har man haft gulsot som nyfødt, medfører det ikke karantæne. Gulsot, der skyldes galdesten i galdevejene, medfører karantæne i mindst 6 måneder. Donorer, der lever i nær kontakt (samme husstand, seksuelt samvær, deling af toiletgrej) med person med hepatitis B eller C, udelukkes i 6 måneder efter ophør af kontakten.

Sygehuspersonale, der er i kontakt med hepatitispatienter, er ikke i karantæne.

### **Luftvejssygdomme**

Medfører permanent udelukkelse for donorer med alvorlig aktiv eller kronisk sygdom.

### **Malaria**

Person, der har haft malaria, må ikke tappes. Person, som i løbet af de første 5 leveår har boet i et malariaområde (se områderne under *Rejser*), må tidligst give blod 3 år efter sidste ophold i et malariaområde. En ferierejse til malariaområder er nok til en ny 3-års karantæne. Person opvokset i et ikke-malaria-område, uanset opholdets varighed, har karantæne i 6 måneder efter hjemkomsten. Se også *Rejser*.

### **Mavesår**

Bloddonorer med mavesår tappes ikke. Ved endt medicinsk behandling har man som minimum karantæne i 6 uger.

### **Medicin**

Indtagelse af medicin medfører ofte udelukkelse i en periode og visse former for medicin medfører permanent udelukkelse. Dels fordi den sygdom, der behandles, kan give midlertidig karantæne, og dels fordi bloddonors blod kan indeholde medikamenter i mængder, der kan påvirke patienten. Det er muligt at få oplyst vejledende karantæneperioder på **medicin.dk**

### **Miltbrand**

Permanent udelukkelse.

### **Mononukleose**

Se *Kysseysyge*.

### **Narkotika**

Har donor røget eller spist narkotika (hash, marihuana, amfetamin, heroin, LSD, ecstasy, fantasy, m.m.), medfører det 1 måneds karantæne fra seneste indtagelse (hash dog 1 døgn). I gentagelsestilfælde kan der gives 6 måneds karantæne eller permanent udelukkelse. Se også *Hash, Kokain og Stiknarkomani*.

### **Nyresygdomme**

Kronisk nyresygdom giver permanent udelukkelse. Andre nyresygdomme kan give karantæne af forskellig varighed.



### **Operation**

Beror på individuel lægeafgørelse, men som hovedregel:

Stor operation: 6 måneders karantæne.

Mindre operation: 3 måneders karantæne.

Små operationer i lokalbedøvelse (fx sterilisation af mænd): 1 måneds karantæne.

Se også *Tandlægebesøg*.

### **Piercing**

Alle steder på kroppen medfører 6 måneders karantæne.

### **Prostitution**

Har man været sammen med en prostitueret, medfører det 6 måneders karantæne. Har man selv været prostitueret, medfører det permanent udelukkelse.

### **Psykisk syge**

Tappes ikke.

### **Psykofarmaka**

Karantænen afhænger af typen af medicin, men som regel 1 måned efter endt behandling. Har bloddonor en kronisk lidelse, medfører det permanent udelukkelse.

### **Puls**

Pulsen skal være regelmæssig og mellem 50 og 110 slag pr. minut. Hvis donor er toptrænet, kan en regelmæssig puls under 50 accepteres.

### **Q-feber**

Kronisk infektion medfører permanent udelukkelse. Tapping må foretages 2 år efter helbredt infektion.

### **Rejser**

Rejser i områder med forøget fare for smitte, der senere kan overføres med donors blod, medfører 6 måneders karantæne. Smitteområderne omfatter:

- Tyrkiet (Middelhavskysten øst for længdegraden gennem Konya og de områder, der ligger længere øst for linjen mellem Konya og Trabzon)
- Mellemøsten (undtagen Israel, Jordan, Kuwait, Bahrain, De Arabiske Emirater og Qatar)
- Asien (undtagen Rusland, Kazakhstan, Mongoliet, Taiwan og Japan - men inklusive de tidligere Sojvet-republikker i Kaukasusområdet)
- Indien
- Sydøstasien
- Afrika (undtagen Tunesien og Marokko)
- Mellem- og Sydamerika (undtagen Argentina og Chile)
- Mexico
- Caribien

Flyrejser til og ophold inden for perimeteren af bymæssig bebyggelse i følgende storbyer i karantæneområderne medfører ikke karantæne: Rio de Janeiro, Riyadh, Singapore, Hongkong og Seoul.

Mellemlanding og transitophold i international lufthavn medfører ikke karantæne, selv om lufthavnen er i et karantæneområde.

Nordamerika (inkl. Canada): 28 dages karantæne efter hjemkomsten, hvis rejsen er foretaget i perioden 1. juni til 30. november pga. risiko for Vestnilvirus.

Storbritannien: Udelukkelse indtil videre, hvis du har været her samlet i 12 måneder eller mere i perioden 1980-1996 pga. en teoretisk mulighed for overførsel af kogalskab (variant Creutzfeldt-Jacob sygdom). Storbritannien består af: England, Wales, Skotland, Nordirland, Isle of Man, Kanaløerne, Gibraltar og Falklandsøerne.

Se også *Malaria*.





### **Risikobetonet adfærd**

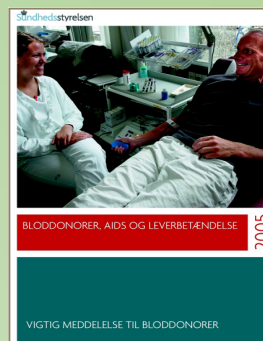
Risikobetonet adfærd medfører enten permanent udelukkelse eller 6 måneders karantæne. Risikobetonet adfærd betyder risiko for smitte med hiv og leverbetændelse (hepatitis) af type B og C. Følgende udelukkes permanent:

- Person, som er eller har været prostitueret
- Person, som er eller har været stiknarkoman
- Person, som deler eller har delt injektionsnål med andre
- Mand, som har haft samleje eller andet seksuelt samvær med en anden mand
- Person, der har været behandlet for blødersygdom før 1988

Følgende udelukkes 6 måneder efter, at risikoadfærden er ophørt:

- Kvinde, som har haft samleje med en biseksuel mand
- Person, som har haft samleje med en person, der er behandlet for blødersygdom før 1988
- Person, som har haft samleje med en person fra geografiske områder, hvor hiv forekommer udbredt i befolkningen, især områder i Afrika syd for Sahara, Sydøstasien og Sydamerika.
- Person, som har haft samleje med en person, som er hiv-positiv
- Person, som har haft samleje med en prostitueret i Danmark eller i udlandet.

Se i øvrigt den til enhver tid nyeste udgave af Sundhedsstyrelsens pjece »Bloddonorere, AIDS og leverbetændelse«.



### **Skarifikation**

6 måneders karantæne.

### **Skjoldbruskkirtlen**

Autoimmune sygdomme i skjoldbruskkirtlen medfører permanent udelukkelse. Struma og godartede knuder giver ikke karantæne.

### **Smertestillende piller**

Acetylsalicylsyre-præparater (fx Kodimagnyl, Albyl, Treo, Idotyl): 1 døgn karantæne.

Ibuprofenpræparater (fx Brufen, Nurofen, Ibumetin, Iprex): 1 døgn karantæne.

Paracetamol-præparater (fx Panodil, Pamol, Pinex): Ingen karantæne.

Andre smertestillende piller kan give længere pauser.

### **Spedalskhed**

Permanent udelukkelse.

### **Springfeber (brucellosis)**

2 års karantæne efter fuld helbredelse.

### **Stiknarkomani**

Permanent udelukkelse. Et enkelt stik for mange år siden er nok.

### **Stikskader**

Har du stukket dig på en kanyle eller anden spids genstand, der kan have været i kontakt med kropsvæsker fra en anden person, medfører det 6 måneders karantæne.

### **Stofskiftesygdomme**

For højt eller for lavt stofskifte medfører som regel permanent udelukkelse. Se også *Diabetes* og *Skjoldbruskkirtlen*.

### **Syfilis**

Udelukkelse i 1 år efter bekræftet helbredelse.



### **Tandlægebesøg**

1 dags karantæne.

Større behandling som tandudtrækning eller rodbehandling medfører 1 uges karantæne.

### **Tatovering**

6 måneders karantæne.

### **Toksoplasmose**

6 måneders karantæne.

### **Tuberkulose**

Karantæne i 2 år efter raskmelding.

### **Vaccinationer**

Karantæneperioden ligger mellem 0 dage og 4 uger, alt efter om man benytter kunstige/genfremstillede/dræbte vacciner eller levende svækkede mikroorganismer.

Difteri-vaccination: Ingen karantæne.

Gul feber-vaccination: 4 ugers karantæne.

Hepatitis A-vaccination: Ingen karantæne, hvis donor er rask.

Hepatitis B-vaccination: 1 uges karantæne.

HPV-vaccination: Ingen karantæne.

Influenza-vaccination: Ingen karantæne.

Kolera-vaccination: Ingen karantæne.

Intramuskulær gammaglobulin: Ingen karantæne.

Stivkrampe-vaccination: Ingen karantæne.

Tyfus-vaccination: Alt efter hvilket præparat - ingen karantæne efter 4 uger.

### **Vægt**

Man skal veje mindst 50 kg. Det skyldes, at man maksimalt må tappe 13 % af den samlede blodvolumen i kroppen. Da man tapper 450 ml  $\pm$  10 %, er den nedre grænse sat til 50 kg.

### **Vægttab**

Et utilsigtet vægttab kan skyldes hiv, diabetes eller kræft og kan derfor give permanent udelukkelse. Har man tabt sig med vilje, medfører det ikke karantæne, forudsat at vægten er stabil. En fedmeoperation giver permanent udelukkelse.

### **Væksthormon**

Permanent udelukkelse ved behandling med væksthormon af human oprindelse. Er behandlingen påbegyndt efter 1. januar 1994, drejer det sig med stor sandsynlighed om et rekombinant (ikke humant) præparat, og dette medfører ikke karantæne.

### **Xenotransplantation**

Permanent udelukkelse.

Karantæne reglerne kan blive ændret med kort varsel.  
For at undgå overraskelser kan de gældende karantæne regler altid læses på  
**bloddonor.dk**

Specifikke spørgsmål til karantæne reglerne skal rettes til  
den ansvarshavende læge i blodbanken.

Se **bloddonor.dk** for kontaktinformation på landets blodbanker.



### **Opsummering**

Alle, der er sunde og raske, fra 17 indtil 60 år og som vejer mindst 50 kg, kan melde sig som donorer. Herudover skal personen kunne læse og forstå dansk på et sådant niveau, at personen kan udfylde et helbredsspørgeskema og have en dialog med blodbankspersonalet, uden at der er en tolk til stede. Dette skyldes et krav om fortrolighed mellem donoren og blodbankspersonalet, hvilket skal sikre, at folk, der vil være donorer, svarer ærligt og fyldestgørende på spørgsmål om deres helbred og adfærd.

Som donor tappes man maksimalt fire gange om året, og der tappes ca. 450 ml blod af gangen. Vejer man under 50 kg, tappes man ikke, da de 450 ml dermed overstiger de tilladte 15 % af personens samlede blodvolumen. Efter en tapning erstattes blodet hurtigt af væske fra vævene. Det kræver dog, at donoren ikke er i væskeunderskud.

Når man skal godkendes som donor, er der en række sikkerhedshensyn at tage til både donoren selv og til modtageren af blodet. Ingen skal lide skade ved at give eller modtage blod, og derfor er der en række oplysninger om donors helbred, som donor og tappepersonalet udveksler inden tapningen. Donor skal have de fornødne informationer, og skal herudover besvare et helbredsspørgeskema, der skal belyse donorens almindelige helbredstilstand, risikoadfærd og andre sikkerhedsmæssige forhold.

Donorens helbredstilstand og adfærd kan føre til udelukkelse som donor enten midlertidigt eller varigt, på samme måde som indtagelse af medicin kan gøre det.

### **Spørgsmål**

- 1) *Hvilke krav stilles der til en donors sprogkundskaber - og hvorfor stilles disse krav?*
- 2) *Nævn de tre områder, det er særligt vigtigt at udspørge en donor om.*
- 3) *Hvad er formålet med helbredsspørgeskemaet?*
- 4) *Hvilke forhold og adfærd giver udelukkelse på grund af fare for overførsel af smitte med hiv?*
- 5) *Hvor mange gange må man maksimalt give blod pr. år?*



## Kapitel 7 - Tapning

Hvordan foregår en tapning?

### Min tiende tapning...

**Indenfor er det dejlig varmt. Det er nok en blanding af, at det er koldt udenfor og at jeg er blevet varm af at »rulle«. Man kunne jo også vælge en taxa? De vil jo gerne betale i blodbanken. Nej, det er nu udmærket med en tur på rulleskøjter i den gode sags tjeneste.**

I venteværelset er der både juice, kiks, chips, blade og en afslappet stemning. Det er der altid. Jeg når kun lige at guffe en kiks i mig og slå op i det nyeste Donor Nyt, før det bliver min tur til at tale med blodbankens sekretær. Hun kigger på mig over brillekanten, mens jeg krydser mine svar af på spørgeskemaet. Hun ser flink nok ud og jeg spørger hende, om det er et problem, at jeg skal løbe et 15 kilometer løb i weekenden? Hun gir' sig god tid til at svare og forklare. Der er ingen problemer. Bare jeg holder mig i ro i cirka ti minutter efter tapningen, så må jeg løbe alt det jeg vil. Jeg sætter mig ud i venteværelset igen.

Jeg bliver altid lidt bekymret, når tapperen fører mig ind til briksen: Tænk nu, hvis jeg får det dårligt, bliver bange og går i panik og aaargghhhhh ... Nå, det gør jeg nu aldrig. Og hun sidder også ved siden af mig det meste af tiden. Men jeg bliver faktisk altid lidt forskrækket over at se affaldsspanden og vide, at den er fuld af nåle. Æv! Men pyt, den skal jeg jo ikke i kontakt med. Jeg lægger mig op på briksen og bliver straks rolig. Sygeplejersken desinficerer min arm med sprit eller jod, der hvor nålen skal stikkes ind. Og så stikker hun!

Blodet begynder straks at flyde gennem den gennemsigtige slange, der går fra nålen i armen og ned til blodposen. Slangen bliver helt rød. Det gjorde faktisk ikke ondt og jeg kan ikke mærke, at blodet løber ud af min arm. Til at begynde med løber det hurtigt, men efter et stykke tid går det lidt langsommere, og jeg får et gummihjerte at klemme om for at holde tempoet.

Mens jeg ligger her, spørger sygeplejersken mig, hvad jeg hedder og hvad mit CPR-nummer er. Hun skal være helt sikker på, at jeg er den rigtige person og at jeg passer til »min pose«. Hun får også en anden sygeplejerske til at tjekke både mit navn, mit CPR-nummer og det tappenummer, der står i de papirer, som kæder mig og min portion blod sammen. Og så spørger hun mig, hvad jeg vil have at drikke: Cola, juice eller en øl! Jeg har mest lyst til cola.

Mens jeg venter på, at blodposen bliver fuld, drikker jeg lidt af min cola. Jeg kigger rundt på de andre bloddonorer og hører på, hvad de snakker med de andre tappere om. Der er en anden donor, som ser ud til at være på min alder. Hun ligger og vipper med den ene fod, mens hun venter. Og så er der en mand, som kunne være min far. I dag er der seks personer, der bliver tappet samtidig med mig. Og der er også en hel del tappere, som enten sidder hos de andre, der bliver tappet eller som går frem og tilbage og tjekker navne, lægger fyldte blodposer på plads, serverer øl og sodavand og alt mulig andet. Stemningen er rolig, men der er stor aktivitet. Og jeg ligger bare og betragter det, mens jeg tænker på, at der er nogen, som har brug for det blod, der løber ud af min arm lige nu.







# fra ARM til ARM

DONOR

PATIENT



DONOR TAPPES



PATIENTEN FÅR KONSTATETERET  
BLODMANGEL

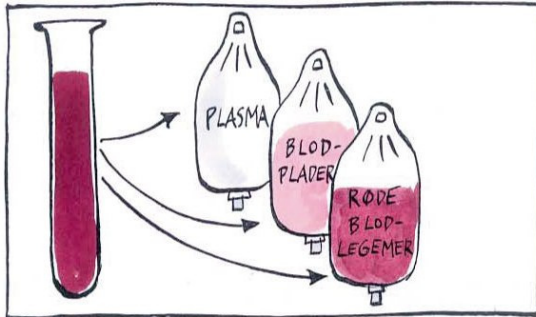


BLODET UNDERSØGES OG  
BLODET SCREENES FOR VIRA

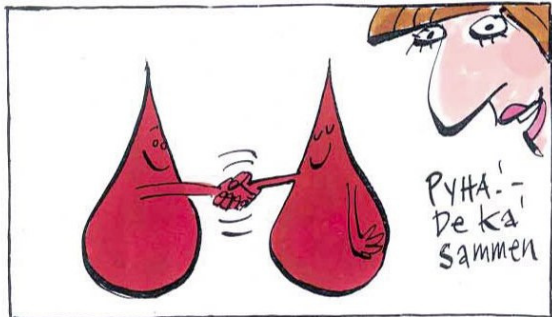


Han er en  
negativ type!

PATIENTENS BLOD  
TYPE BESTEMMES



BLODET OPDELES



PYHA! -  
De ka  
sammen

DER LAVES FORLIGELIGHEDSTEST  
MELLEM PATIENT OG DONOR



BLODET LAGRES



PATIENTEN FÅR BLODTRANSFUSION

A. CARLSEN

## LAGER

PLASMA - KAN HOLDE SIG  
I MANGE MÅNEDER

BLODPLADER - ER SÅRTE -  
KAN HOLDE I 5-7 DØGN

RØDE BLODLEGEMER - KAN  
HOLDE SIG I OPTIL 5 UGER

Bloddonorerne  
i Danmark  
Tlf. 7013 7014  
www.bloddonor.dk



*Nu er posen fuld. Det tog cirka syv minutter. Tapperen bøjer slangen, så der ikke løber mere blod igennem den. Hun svejser den fra posen. Gennem en slags hane på slangen suger hun lidt blod ned i et reagensglas. Det er blodprøven, der skal undersøges for virus, og som skal bruges til kontrol af blodtype og hæmoglobinværdi. Navnet og nummeret på reagensglasset er også tjekket - både af min sygeplejerske og af hende den anden. Det tager ikke mange sekunder, før jeg er færdig. Hun tager forsigtigt nålen ud af min arm, sætter en lille tot vat hen over hullet, strækker min arm i vejret og sætter min tommelfinger på vattet. Jeg er færdig. Der er ikke noget at mærke, men jeg skal blive liggende lidt og drikke min cola færdig og slappe af.*

*Jeg følger tapperen med øjnene, da hun går med blodposen og prøveglasset. Om lidt kommer hun tilbage og fortæller, hvor høj min hæmoglobinværdi er. Den plejer at være 8,4. Og det er den også i dag. Det er fint. Tapperen har også en lille nål af bronze med en rød dråbe med til mig. Det er fordi, jeg har doneret blod ti gange, fortæller hun og siger tillykke. Ti gange – det er cirka fem liter blod i alt. Cool.*

*Tapperen smiler til mig, da jeg er blevet færdig med min cola og svinger benene ned fra briksen og går ud efter min jakke.*

### **Bivirkninger - positive og negative**

Bivirkningerne ved at donere blod er ganske få. Og så er det endda kun et fåtal, der oplever negative bivirkninger overhovedet! Statistisk set kan en donor tappes cirka 3.000 gange, uden at der sker et uheld. Det svarer til cirka 120 uheld i Danmark pr. år.

Men der kan ske uheld, og der kan opstå bivirkninger. Det kan være utilpashed stigende til besvimelse, symptomer fra en nerve, der er blevet ramt af kanylen eller en lille blodansamling (et hæmatom) ved indstiksstedet.

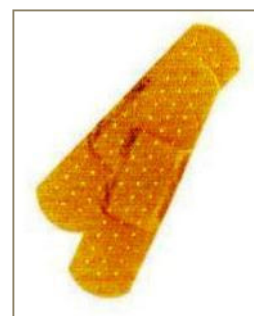
Utilpasheden prøver blodbankerne at forhindre ved at opfordre donor til både at drikke og spise inden en tapning. Ved begyndende utilpashed hjælper det at spænde musklerne. Herudover er det klogt at hvile sig i ti minutter efter en tapning. Blodansamlinger og symptomer fra en ramt nerve forsøger man at undgå ved at være meget påpasselig, og ved at uddanne de personer, der foretager tapningerne meget omhyggeligt i teknikken. Samtidig er det vigtigt, at donoren fortæller tappepersonalet, hvis der føles den mindste form for ubehag, mens kanylen sidder i armen.

Langt de fleste uheld går væk efter kort tid, så antallet af alvorlige uheld er heldigvis meget lille.

Ud over de negative bivirkninger hører man også ofte om donorer, der oplever nogle positive virkninger af en tapning. Nogle føler sig mere friske og fulde af energi efter en tapning. Andre oplever en indre tilfredshed ved at have doneret blod, og derigennem hjulpet et andet menneske.

### **Sikringsfond**

Hvis der skulle ske uheld i forbindelse med en tapning, er der et sikkerhedsnet, så donor holdes økonomisk skadesløs. Hvis noget går galt, er man dækket af *Lov om klage- og erstatningsadgang inden for sundhedsvæsenet* og **Bloddonorernes Sikringsfond**. Sikringsfondens formål er at yde støtte til bloddonorer, der har været ude for uheld i forbindelse med indsatsen som donor. Donorer kan få erstatning for skader, der er en direkte følge af tapningen, men også ulykkestilfælde i forbindelse med transport til og fra en aftalt tapning er dækket, medmindre man kan få erstatning fra andre.



*Der sker cirka et uheld pr. 3.000 tapninger.*

**Bloddonorernes Sikringsfond og Patientforsikringen erstatter:**

- Helbredsudgifter fx til medicin, fysioterapibehandling og hjælpemidler
- Tabt arbejdsfortjeneste
- Svie og smerte
- Varige mén på 5 % eller derover
- Erhvervsevnetab på 15 % eller derover
- Begravelsesudgifter
- Tab af forsørger

**Blodbankerne erstatter:**

- Mindre tingskader (fx briller, mobiltelefon, rensning af tøj, etc.)

Bloddonorernes Sikringsfond arbejder tæt sammen med Patientforsikringen. Det er Patientforsikringen, der efter reglerne i *Lov om klage- og erstatningsadgang inden for sundhedsvæsenet og Erstatningsansvarsloven* vurderer, om en donor kan få erstatning og i givet fald hvor stor erstatningen skal være. Det er Bloddonorernes Sikringsfond, der lægger ud for donor, indtil Patientforsikringen har afgjort sagen.

### Opsummering

En tapning starter altid med, at donor udfylder et helbredsspørgeskema. Der er også mulighed for at tale med de ansvarlige i blodbanken og stille yderligere spørgsmål, hvis det er nødvendigt. Samtaler mellem donor og blodbankens personale er fortrolige. Det er vigtigt, at donor har spist og især drukket inden en tapning, og derfor serveres der kiks, juice, sodavand, øl og lignende i blodbanken.

Før nålen stikkes ind i armen, desinficeres huden med enten sprit eller jod. En tapning tager ca. ti minutter. Blodposen og blodprøven er forsynet med et nummer, der kæder donor og blodportion sammen. Dette tjekkes af to tappere. Efter blodposen er fyldt, tages en blodprøve, som bruges til screening for smitte og til tjek af blodtype og hæmoglobinværdi. Hvis hæmoglobinværdien er lav, giver tappepersonalet donor besked og fortæller, hvad donor kan gøre for at øge hæmoglobinværdien. Efter tapningen skal donor hvile sig i ca. ti minutter, mens det tappede blod erstattes af væske fra vævene i kroppen.

Bivirkningerne ved en tapning er få. De bivirkninger, der kan ses, er almindelig utilpashed stigende til besvimelse, en blodansamling ved indstiksstedet eller symptomer fra en nerve, der er blevet ramt af kanylen. I tilfælde af uheld i forbindelse med en tapning, holder Bloddonorernes Sikringsfond og den offentlige patientforsikring donor skadesløs. Der gives dog kun erstatning for skader, som er forbundet med indsatsen som donor.



## **Spørgsmål**

- 1) *Hvilken sikkerhedsforanstaltning indleder altid en donation?*
- 2) *Hvem tjekker, at donor og blodportion passer sammen?*
- 3) *Hvor lang tid tager en tapning?*
- 4) *Hvilke bivirkninger kan der forekomme ved en tapning?*





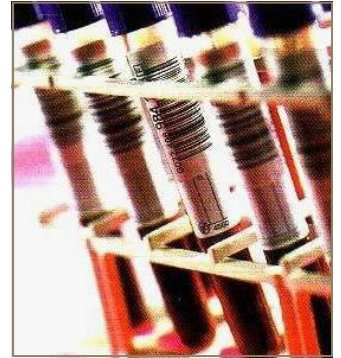
## Kapitel 8 - Undersøgelse af donorblod

Undersøgelse eller screening af donorblodet er en del af sikkerheden i det danske bloddonorsystem. Ud over det helbredsspørgeskema, der er beskrevet i kapitel 7, tager man ved hver tapping en blodprøve, som skal screenes som en yderligere sikkerhedsforanstaltning. Blodprøven bruges til kontrol af blodtypen, til måling af hæmoglobinværdi og til screening for eventuel smitterisiko.

Ved donors første fremmøde i blodbanken bliver der evt. taget en blodprøve, og der tappes altså ikke de sædvanlige 450 ml. Når man anden gang og fremover kommer som donor, udfylder man et spørgeskema og bliver efterfølgende tappet. Efter den almindelige tapping, tappes der yderligere en smule blod, som udgør blodprøven. Dette kapitel handler om undersøgelsen af hæmoglobinværdien og screening.

### Hæmoglobinværdi

Hæmoglobinværdien (eller det man tidligere ofte kaldte blodprocenten) er et udtryk for blodets indhold af de røde blodlegemers jernholdige transportprotein hæmoglobin. Hæmoglobinværdien ligger normalt mellem 7 og 11 millimol pr. liter - lavest for kvinder og højest for mænd, men for at kunne være bloddonor skal hæmoglobinværdien ligge over henholdsvis 7,8 mmol/L for kvinder og mænd. Hvis hæmoglobinværdien er lav på grund af jernmangel, anbefales det, at man spiser en god, jernholdig kost. Jernet hjælper med at genopbygge hæmoglobin i de røde blodlegemer og det er derfor vigtigt, at en donor har tilstrækkeligt med jern i kroppen, så de røde blodlegemer kan gendannes. Foruden jern er det vigtigt, at donorer får tilstrækkeligt med folinsyre og B12-vitamin.



*Alt donorblod bliver kontrolleret for blodtype og hæmoglobinværdi samt screenet for smitemarkører.*

#### Disse madvarer indeholder jern og kan anbefales, hvis hæmoglobinværdien er lav:

- Kød
- Fisk
- Skaldyr
- Blodpølse og indmad, fx lever og torskerogn
- Æg
- Dild, kanel
- Grøntsager, fx rødbeder, broccoli og grønkål
- Tørret frugt, fx rosiner, abrikos og figner
- Frisk frugt, fx appelsin og kiwi

Visse fødevarer tilfører kroppen jern. Eksempelvis er kød, indmad og grøntsager som rødbeder og broccoli alt sammen mad, der indeholder jern, og som derfor kan anbefales til bloddonorer. Samtidig findes der fødevarer, som fremmer eller hæmmer optagelsen af jern fra kosten. C-vitaminholdige mad- og drikkevarer som fx appelsin(juice) og andre citrusfrugter fremmer optagelsen af jern fra kosten, mens te, kaffe og chokolade frarådes, da de hæmmer optagelsen af jern. Hvis den jernholdige kost ikke er nok, kan man evt. supplere med jerntabletter. Hvis personalet vurderer, at det er nødvendigt, vil disse i visse tilfælde blive udleveret i blodbanken efter endt tapping.

### Screening af blodet

Ud over at tjekke hæmoglobinværdien, screener blodbanken også blodet for forskellige smitsomme sygdomme. Inden blodet må anvendes til transfusion, undersøges det for en række såkaldte smitemarkører. Smitemarkørerne er oftest antistof mod virus.



### De virus typer, blodbanken screener blodet for, kan smitte på følgende måde:

- Ved blodoverførsel (fx genbrug af usterile kanyler og sprøjter)
- Ved samleje
- Fra mor til barn før eller ved fødsel samt i forbindelse med amning

Undersøgelserne af blodet sker i blodbankerne, hvor speciallæger i klinisk immunologi har ansvaret for undersøgelserne. Sundhedsmyndighederne har udarbejdet helt faste retningslinier for, hvordan og for hvilke smitemarkører, blodet skal undersøges. De kaldes derfor de obligatoriske smitemarkørscreeninger.

De obligatoriske smitemarkørscreeninger omfatter for tiden undersøgelse for hiv type I og II, hepatitis af type B og C samt htlv af type I og II. De obligatoriske smitemarkørscreeninger skal give et negativt resultat. Påvises der ikke en smitemarkør, må blodet frigives til transfusion. Påvises der derimod en smitemarkør ved en screening, gentages undersøgelsen to gange med samme teknik. Hvis bare den ene af de to gentagne undersøgelser er positiv, er konklusionen af den samlede screening, at der er påvist en smitemarkør og at prøven er positiv, hvilket medfører, at blodportionen fra den aktuelle tapping ikke må anvendes.



*Kun hvis de obligatoriske smitemarkørscreeninger giver et negativt resultat, må blodet frigives.*

### Ved de obligatoriske smitemarkørscreeninger undersøges blodet for smitte med:

#### **Hiv type I og II**

Hiv står, som tidligere nævnt, for human immundefekt virus. Infektion med hiv udvikler sig ubehandlet efter en kortere eller længere symptomfri periode (2-20 år/gennemsnitligt 10 år) til aids. Den metode, blodbankerne anvender til screening for hiv, anvendes også af de praktiserende læger. Af hensyn til sikkerheden er det vigtigt, at blodbankens screening af blodet ikke benyttes som et »hiv-tjek«, og at personer, som har været udsat for smitterisiko, undlader at give blod. Hvis der er den mindste risiko for, at man kan være smittet med hiv, må man ikke lade sig tappe, men bør i stedet henvende sig til en praktiserende læge eller til en af landets mange hiv-klinikker. Man kan henvende sig til den læge, man ønsker, og man kan blive undersøgt anonymt, hvis man ønsker det. Undersøgelsen er gratis.

#### **Hepatitis B: Smitsom leverbetændelse type B**

Smittes man i voksenalderen med smitsom leverbetændelse af type B, giver det normalt leverbetændelse med gulsot ca. tre til fire måneder efter smitten. Man bliver som oftest rask efter yderligere tre til seks måneder, og virus forsvinder fra blodet. I nogle tilfælde bliver man næsten ikke syg, men til gengæld forbliver virus i kroppen, og med tiden (20-30 år) kan man udvikle skrumpelever og leverkræft. Dette gælder i særdeleshed ved smitte af børn og af voksne med nedsat immunforsvar. Man kan være smittet med hepatitis B uden nogensinde at have haft symptomer.

#### **Hepatitis C: Smitsom leverbetændelse type C**

Som oftest får man ikke symptomer i begyndelsen af sygdomsforløbet. Til gengæld forbliver virus i kroppen og giver øget risiko for udvikling af skrumpelever og leverkræft 20-30 år efter smitte. Hepatitis C smitter meget let ved blodoverførsel og derfor er virus meget udbredt blandt stiknarkomaner, der deler sprøjter, fordi der ofte sidder blodrester på kanylerne. Derimod er der kun undtagelsesvis set smitte overført seksuelt eller fra mor til barn i graviditeten.

#### **Htlv I og II**

Nye donorer og donorer, der ikke er blevet tappet i fem år samt donorer der har været udsat for smitterisiko, undersøges tillige for htlv type I og II.

Htlv står for humant T-lymfotrop virus. Htlv screener man kun for ved første fremmøde i blodbanken. Da htlv forekommer meget sjældent i Danmark, er risikoen for smitte på et senere tidspunkt meget lille. Smitte med htlv I giver som regel ikke anledning til sygdom. I sjældne tilfælde kan man efter 30-50 år udvikle blodkræft (leukæmi) eller betændelse i rygmarven med lammelser til følge. Htlv II leder ikke til kendte sygdomme.



### *En positiv prøve*

Hvis konklusionen på screeningen af blodet er positiv, vil donor blive underrettet. Blodbankens læge kontakter donor og underretter om den positive test, og om hvilken hjælp donor kan få. Ud over at blive undersøgt yderligere, får donor tilbud om at tale med en speciallæge, om at få psykologisk hjælp og om at få behandling for den sygdom, der er fundet tegn på i blodet.

I Danmark er det heldigvis meget sjældent, at man finder en donor, som er smittebærer. Når smitte ses så sjældent, kan det imidlertid få alle til at glemme, at det faktisk kan forekomme. Derfor er det vigtigt at fremhæve betydningen af, at donorerne svarer omhyggeligt på spørgsmålene i helbreds-spørgeskemaet, og at bloddonorsystemet ikke benyttes som en erstatning for lægens screening for virus. Hvis man er bekymret for, om man er smittet med virus, kan man i fortrolighed - evt. telefonisk forud for en tapning - få råd og vejledning af blodbankens læge. Hvis man er bekymret for, om man er smittet med hiv, kan man også henvende sig til en hvilken som helst læge, til en af de mange hiv-klinikker, der findes på hospitaler over hele landet, eller man kan ringe til den anonyme, telefoniske rådgivning.

### *Vinduesperioden eller den seronegative periode*

Anvendelse af spørgeskema og screening af blodet er som nævnt to sikkerhedsforanstaltninger, der supplerer hinanden i et forsøg på at finde donorer, hvis blod kan smitte patienterne med en livsfarlig virusinfektion. Ved at screene opdages de donorer, der har dannet antistof mod virus, mens svarene på spørgsmålene i spørgeskemaet øger chancen for at finde de donorer, der er blevet smittet for nyligt og som derfor har store mængder virus i blodet, men endnu ikke har nået at danne antistof mod virus.

De uger, hvor donor har virus i blodet, men som man endnu ikke kan måle på, kaldes for **vinduesperioden**, fordi der er et hul (et tomt vindue) i screeningen for virus. Perioden kaldes også for **den seronegative periode**, hvilket betyder den periode, hvor undersøgelsen af plasma for antistof er negativ.

Den første gang donor møder det fremmede virus (den primære immunisering, jvf. kap. 4) går udviklingen af immunitet med dannelse af antistof langsomt. Når først antistofdannelsen kommer i gang, stiger mængden fra nul til det maksimale niveau i løbet af få dage. Donor er faktisk mest smittefarlig i den første periode med høj koncentration af virus og manglende antistof til at neutralisere virus.

Ved smitte med hiv går der 3-12 uger, før man kan påvise antistof ved screening og dermed opdage, at donor er smittefarlig. Risikoen for at blive smittet med hiv ved blodtransfusion skønnes i Danmark at være af størrelsesordenen 1 pr. 2-4 millioner transfusioner. Det vil sige 1 hvert 4.- 8. år.

For smitsom leverbetændelse af type B har man, i de første 3-16 uger efter at være blevet smittet, ikke mulighed for at påvise virus i blodet. Det samme gælder, hvis leverbetændelsen er gået over i en kronisk form. Da donor er smitsom i denne periode, kan man risikere at tappe inficeret blod. Man regner med, at det sker én gang for hver 200.000 udleverede portioner blod, altså knapt to gange om året. Smitsom leverbetændelse type C har et seronegativt, men smittefarligt vindue i de første 8-24 uger, hvor man altså ikke kan måle antistoffer mod virus.

På grund af vinduesperioden er det ikke tilstrækkeligt at screene blodet for smitte. Det er derfor uhyre vigtigt, at donor oplyser om adfærd, der kunne medføre smitte - såkaldt risikoadfærd. På denne måde supplerer helbreds-spørgeskemaet og screeningen hinanden.



### **Falsk alarm - falsk reaktion**

At få en falsk alarm er ingen spøg. Falsk alarm - eller falsk reaktion ved screening for smitte - ses, når undersøgelsen hos en donor uden smittemarkør på den ene side giver en lidt højere værdi ved aflæsning end de undersøgelser, der konkluderes til at være negative, men på den anden side alligevel ikke giver så høje værdier, som de undersøgelser, der konkluderes til at være positive.

De undersøgelsesmetoder, man anvender, når man screener blodet, er så følsomme, at de i få tilfælde vil give en svag reaktion, selvom der ikke er antistoffer i blodet. Det kan sammenlignes med en meget følsom tyverialarm, som bliver sat i gang af en nysgerrig mus. Alarmen ringer, men man kan ikke høre, om det kun er på grund af en mus, eller om der virkelig er indbrud.

Alle reaktioner, der ved den obligatoriske screening for smittemarkører er stærkere end de definitivt negative, bliver efterfølgende undersøgt med mere nøjagtige metoder (konfirmatoriske tests). Disse metoder kan bestemme den fundne reaktion mere nøjagtigt. Resultatet af den nye test får man i løbet af nogle uger.

Testresultatet kan enten være positivt (hvis der er smittemarkører i blodet), negativt (hvis der ikke er smittemarkører) eller tvivlsomt (hvis det ikke med sikkerhed kan konkluderes, at den fundne reaktion skyldes smittemarkører i blodet). Hvis den nye konfirmatoriske test er tvivlsom, er der ikke med sikkerhed påvist antistof mod virus, men det er heller ikke påvist, at blodet er frit for smittemarkører.

Får man en kombination af en ikke negativ reaktion ved den obligatoriske screening, og en tvivlsom reaktion ved den nye konfirmatoriske test, kan det enten skyldes, at der endnu kun er dannet så lidt antistof, at reaktionen bliver tvivlsom, eller at der er tale om en falsk reaktion ved undersøgelsen.

Ved en ny tapning nogle måneder senere, undersøges blodet igen. Hvis donor er smittet med virus, vil mængden af antistof mod virus i den mellemliggende periode være blevet så stor, at reaktionen ved den nye screening bliver definitivt positiv. Man vil hermed også have påvist, at der var antistoffer i blodet ved første tapning. Hvis donor ikke er smittet med virus, vil reaktionen ved undersøgelsen endnu en gang være tvivlsom, eller den kan denne gang være negativ. Da det imidlertid ikke med sikkerhed kan udelukkes, at donor er blevet smittet og har fået virusmarkør i blodet mellem de to tapninger, kan man stadig ikke konkludere, at undersøgelsen er negativ.

Når man har undersøgelser fra tre tapninger med mindst et års interval mellem første og sidste tapning, og man bliver ved med at få samme resultat med tvivlsom reaktion, kan man konkludere:

- at denne tilstand sandsynligvis ikke ændrer sig hos den pågældende donor.
- at donors blod derfor sandsynligvis vil blive kasseret ved hver tapning.
- at donor ikke er smittefarlig, men at dette først kan bevises flere måneder efter hver tapning.

For at få en løsning på denne uholdbare situation vil blodbankens læge tale med donor og forklare situationen. Ofte enes man om at afvente udviklingen i ca. et år og derefter forsøge, om testmetoderne er blevet bedre.

#### **200 om året**

I hele Danmark vil hyppigheden af falske reaktioner svare til, at de forekommer hos ca. 200 donorer om året.





Det kan være meget svært for en donor at forstå, når han eller hun har en falsk reaktion ved en hiv-test, hvor det kan konkluderes, at donor IKKE er smittefarlig, men hvor man alligevel for en sikkerheds skyld ikke må anvende donors blod, så længe der er denne falske reaktion. Ofte kan donor dog overbevises om, at vedkommende ikke er smittet, når man oplyser, at hvis donor var smittefarlig, så havde blodbanken pligt til at informere om risikoen for at smitte videre og til at henvise donor til behandling på en hiv-klinik. Når man ikke gør noget af dette, er det fordi donor ikke er smittet.

### *Opsummering*

I forbindelse med hver tapning tages en blodprøve. Blodprøven bruges til at tjekke blodtypen og hæmoglobinindholdet i blodet samt til screening for smitte.

Hæmoglobinindholdet (eller blodprocenten) er et udtryk for den mængde af hæmoglobin, der findes i de røde blodlegemer. Hæmoglobinindholdet skal helst ligge mellem 7 og 11 millimol pr. liter. Fordi de røde blodlegemer genopbygges med anvendelse af jern, anbefales det, at man spiser jernholdige madvarer.

Ved screening af blodet undersøges det for en række smitemarkører, som oftest er antistof mod virus. Det er sundhedsmyndighederne, der bestemmer, hvilke smitemarkører blodet skal undersøges for. For tiden undersøges alt donorblod for hiv og hepatitis B og C. Herudover screenes nye donorer for htlv.

Hvis den obligatoriske screening ikke påviser smitemarkører i blodet, må dette frigives til transfusion. Hvis screeningen giver et positivt resultat, gentages undersøgelsen to gange. Hvis blot den ene af disse to undersøgelser ikke med 100 % sikkerhed er negativ, må blodet ikke frigives, og der skal foretages en ny undersøgelse med en anden undersøgelsesmetode. Resultatet kan enten være positivt, hvilket betyder, at der er smitemarkører i blodet, eller negativt, hvilket betyder, at der ikke er smitemarkører. Som et tredje resultat kan det ske, at undersøgelsen ikke kan konkluderes, fordi reaktionen er tvivlsom (inkonklusiv). Dette betyder, at man ikke med 100 % sikkerhed med denne undersøgelsesmetode kan sige, om der er smitemarkører i blodet eller ej. Den tvivlsomme reaktion skyldes, at undersøgelsesmetoderne er så følsomme, at de af og til reagerer, uden at der er smitte i blodet.

I vinduesperioden kan screeningen vise et negativt resultat, på trods af at der måske er virus i blodet. Vinduesperioden er de uger, hvor donor har virus i blodet, men endnu ikke har dannet de antistoffer, der screenes for. For at opnå størst mulig sikkerhed også i denne periode, er det uhyre vigtigt, at donor svarer omhyggeligt og ærligt på spørgsmålene vedrørende smitte i spørgeskemaet. Spørgeskemaet og screeningen supplerer således hinanden. I vinduesperioden har man altså smitte i blodet, men screeningen viser et negativt resultat. Til gengæld kan besvarelsen af helbredsspørgeskemaet måske afdække, at der er en risiko for, at man er smittet.

Som en sidste mulighed kan en screening give et positivt resultat, som viser, at der er smitte i blodet. Når dette sker, underretter blodbankens læge donor om det positive resultat, og donor får tilbud om at tale med en speciallæge, psykologisk hjælp og behandling for den sygdom, man har fundet tegn på i blodet.



## Spørgsmål

- 1) *Den blodprøve, der tages i forbindelse med en tapning, bruges til kontrol af tre forskellige ting. Hvilke?*
- 2) *Hvilke smitte-markører screenes der for?*
- 3) *Hvad kaldes perioden, hvor en donor har smitte i blodet, men endnu ikke nok antistof til at påvise smitten?*
- 4) *Hvad tilbyder man en donor, der er testet positiv?*
- 5) *Hvad vil det sige, at en test er falsk positiv?*
- 6) *Hvornår vil man normalt igen begynde at tappe en donor, der har haft en tvivlsom reaktion ved en undersøgelse for smitte-markører?*



## Kapitel 9 - Fremstilling og opbevaring af blodkomponenter

Blod bruges til mange forskellige ting.

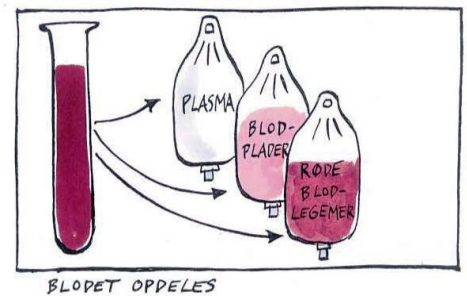
Det tappede donorblod skal anvendes således, at det bliver til størst gavn for patienterne.

Fremstilling af blod og blodkomponenter betragtes af Lægemiddelstyrelsen som fremstilling af lægemidler. Der er derfor udarbejdet meget nøjagtige regler for, hvordan donorblod skal omdannes til blodkomponenter og for, hvordan disse skal opbevares. Reglerne tager højde for både holdbarheden af blodet, og for at det håndteres og opbevares sikkert. Holdbarheden er meget afhængig af temperaturen. Sikkerheden afhænger især af, at blodet behandles renligt i lukkede beholdere og ikke kommer i nærheden af noget, der kan overføre smitte til blodet samt at det er mærket og placeret på en sådan måde, at der ikke opstår fejl ved udlevering.

### Fremstilling af blodkomponenter

Ved tapping opsamles donors blod i en pose af plastic (hovedposen), der er en del af et sæt bestående af tre plasticposer, der er forbundet med plasticslanger. Der anvendes kun sterile engangssæt. Slangerne gør det muligt at overføre dele af blodet fra én pose til en anden, uden at bryde steriliteten. Hovedposen indeholder stoffer, der hindrer, at blodet størkner (også kaldet antikoagulans).

Efter tappingen centrifugeres blodet, så det opdeles i tre lag i hovedposen, afhængig af de enkelte deles vægtfylde. Efter centrifugeringen presses plasma – som ligger øverst – gennem en plasticslange i posens top over i en tom plasticpose (plasma- posen). De røde blodlegemer, som ligger i bunden, føres gennem en slange i posens bund over i en anden plasticpose (SAG-M-posen), der indeholder en væske med næringsstoffer (SAG-M) til de røde blodlegemer. Mellemlaget, der bliver i hovedposen, kaldes for *buffy coat*. Den indeholder store mængder blodplader og hvide blodlegemer, og anvendes til fremstilling af koncentreter af blodplader. Det tappede fuldblod bliver således opdelt i tre forskellige komponenter og placeret i hver sin plasticpose. Det bliver hermed også muligt at opbevare dem hver for sig under de betingelser, hvor de hver især har det bedst.



Alle blodkomponenter er mærket med et entydigt tappenummer, som gør det muligt at spore, hvor blodet er tappet, hvor det har befundet sig under opbevaringen, og til hvilken patient, det er blevet givet. Alle disse oplysninger bliver registreret i blodbankens edb-system.

### Opbevaring af blodkomponenter

Der er fastsat klare regler for opbevaringen af de enkelte blodkomponenter. Reglerne tager især højde for, ved hvilken temperatur opbevaringen skal foregå, fordi holdbarheden især er afhængig af temperaturen. Kravet om korrekt og konstant temperatur ved opbevaring af blod hænger sammen med, at blodet skal kunne holde sig så friskt som muligt. Under opbevaringen af blodkomponenter skal temperaturen måles hele tiden og registreres løbende, så opbevaringstemperaturen kan dokumenteres.



Skabe og rum til opbevaring af blodkomponenter skal være omhyggeligt rengjorte, og må ikke benyttes til opbevaring af madvarer, urinprøver, vævsprøver og andet, som kan overføre bakterier eller virus til blodkomponenterne.

Røde blodlegemer opbevares ved 4° C, og er holdbare i op til fem uger. Blodplader fremstillet ud fra buffy coat opbevares ved 22° C, og er holdbare i op til fem døgn. Udføres der kontrol for indhold af bakterier, kan opbevaringstiden øges til syv døgn. Under opbevaringen skal blodpladerne holdes i konstant bevægelse for at få en tilstrækkelig udskiftning af ilt (O<sub>2</sub>) og kuldioxid (CO<sub>2</sub>) gennem plasticposen. Plasma (friskfrosset plasma) opbevares frosset ved temperaturer under -30° C, og er holdbart i mange måneder.



### **Frigivelse af blodkomponenter**

Inden blodkomponenterne må anvendes til transfusion, skal der være foretaget kontrolanalyser på hver enkelt tapning. Indtil resultatet af disse undersøgelser foreligger, bliver blodkomponenterne anbragt i særlige karantæneområder. Når alle resultaterne foreligger og er godkendte, kan blodkomponenterne frigives fra karantænelageret og flyttes over på lageret med blod til patienterne.

### **Kvalitetssikring**

For at kontrollere om blodkomponenternes kvalitet er i orden, udtages der nogle få portioner til kontrol af kvaliteten - en stikprøvekontrol. Der udføres forskellige undersøgelser af komponenterne, og resultaterne af disse undersøgelser skal opfylde fastlagte kvalitetskrav.

For at modvirke at der sker fejl, er alle procedurer nøjagtigt beskrevet. I en større blodbank fylder disse instruktioner tilsammen flere hyldemeter. Enhver afvigelse i procedurerne i forhold til disse instruktioner bliver beskrevet i særlige afvigerapporter. Ud fra afvigerapporterne kan man vurdere, om der ved nogle arbejdsgange opstår for mange afvigelser. Sådanne arbejdsgange bliver herefter revideret, så risikoen for fejl nedsættes. På denne måde udføres der løbende en kvalitetssikring af hele produktionen.

### **Opsummering**

Ved tapning opsamles blodet i en pose af plastic, som er en del af et sterilt engangssæt bestående af tre plasticposer forbundet med plasticslanger. Efter tapningen bliver blodet centrifugeret, hvorved det opdeles i tre lag i hovedposen afhængig af vægtfylden. Disse lag bliver herefter overført til hver sin plasticpose. Poserne adskilles, så det er muligt at opbevare dem hver for sig under de betingelser, der er bedst for indholdet. Hver blodkomponent opbevares på sin måde, så den kan holde sig så frisk som muligt. Holdbarheden er især afhængig af temperaturen.

Inden blodkomponenterne må anvendes, skal der være foretaget kontrolanalyser, som fx blodtype, bestemmelse af hæmoglobinværdi og undersøgelse for smitemarkører. For at kontrollere om blodkomponenterne har en god kvalitet, udtages der stikprøver.





### *Spørgsmål*

- 1) *Hvilke blodkomponenter fremstilles af fuldblod?*
- 2) *Hvordan fremstilles de?*
- 3) *Hvor længe kan de enkelte komponenter holde?*
- 4) *Hvilke undersøgelser udføres på blodet, inden det må anvendes til patienterne?*



*Blodposer på køl.*



## Kapitel 10 - Anvendelse af blod

Det blod, donorerne giver ved tapning i blodbankerne, anvendes til mange forskellige formål, men altid til gavn for patienter. I dette kapitel beskrives, hvordan blodet bliver anvendt, hvilke patienter der især får det, på hvilke indikationer det gives og de komplikationer blodet kan give anledning til ved transfusion.

### *Hvordan anvendes donorblod?*

Donorblod anvendes hovedsageligt direkte til behandling af patienter. En mindre del anvendes dog til kvalitetskontrol af produktionen. Nogle få portioner anvendes som normalmateriale til justering af apparaturer i hospitalslaboratorier, som undersøger blod fra patienterne. Efter aftale med Bloddonorerne i Danmark og den enkelte donor, anvendes nogle få portioner til forskning.

Donorblod anvendes almindeligvis efter at være opdelt i komponenter. Ud over at opdelingen giver blodet en bedre kvalitet, kan hver tappet portion derved også blive til gavn for flere patienter.

Sidst, men ikke mindst, er der den helt indirekte »anvendelse« af donorblod, hvor patienterne slet ikke får noget blod, men hvor man for en sikkerheds skyld først påbegynder en kompliceret undersøgelse eller et kirurgisk indgreb, når der står blod klar til patienten til de sjældne situationer, hvor der kan opstå en komplikation med en akut blødning.

### *Hvilke patienter får blodet?*

Ofte forbindes blodtransfusion med blå blink, ulykker og kirurgi. Men donorblod anvendes også i forbindelse med en lang række ikke akutte sygdomme. Det drejer sig især om behandling af kræftsygdomme og ved behandling af blodsygdomme. Specielt anvendes der mange blodkomponenter til de patienter, der får transplanteret knoglemarv.

En opgørelse over anvendelsen af blodkomponenter baseret på udtræk fra Dansk Transfusionsdatabase (2008) har vist, at blodkomponenterne anvendes til patienterne efter denne fordeling:

13 % til behandling af hjerte- og karsygdomme  
34 % til behandling af kræft (inkl. blodkræft)  
53 % til behandling af andre patientgrupper

Den sidstnævnte gruppe omfatter bl.a. patienter med skader fra ulykker (7 %), patienter med sygdom i fordøjelsesorganerne (11 %), patienter med sygdom i blodet (2 %) og infektioner (6 %).



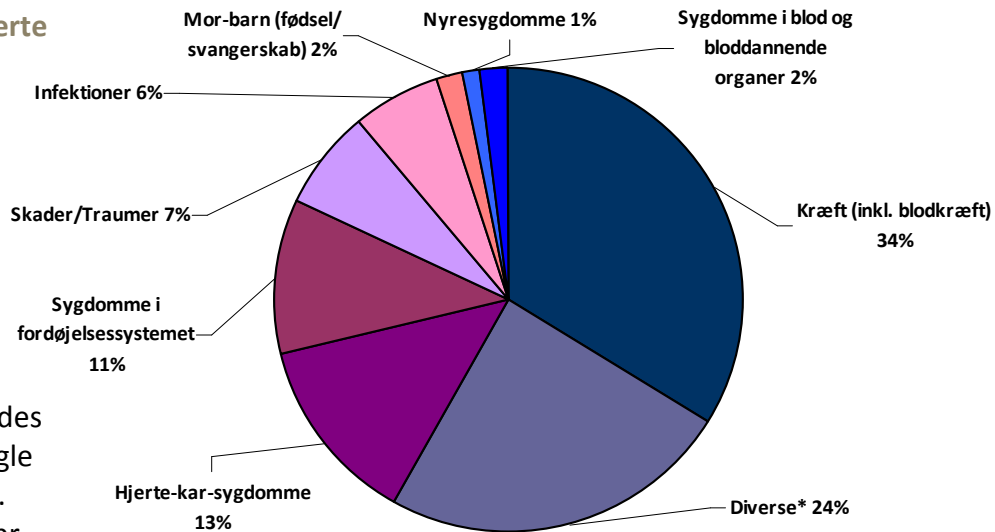
*Donorblod bruges både i forbindelse med ulykker og kirurgi samt til behandling af en lang række medicinske sygdomme.*





### Patienter med sygdomme i hjerte eller kar (13 %)

13 % af blodet bruges til patienter med forkalkninger i hjertets kranspulsårer eller i den store hovedarterie (aorta). Behandlingen af disse sygdomme er almindeligvis kirurgisk. Til en operation for forkalkninger i hjertets kranspulsårer, anvendes ofte slet ikke blod eller kun nogle få portioner røde blodlegemer. Det er således ikke mængden pr. operation, der giver det store forbrug, men derimod at der er så mange operationer: 15-25 pr. dag for hele landet. Ved forkalkninger i aorta kan der gå hul på karvæggen, hvilket kan medføre en voldsom akut blødning, hvor der ofte skal anvendes 20-50 portioner røde blodlegemer, blodplader og plasma.



*\*Diverse (24 %) dækker bl.a. over sygdomme i knogler, muskler, åndedrætsorganer, nervesystemet, øjne, ører og hud.*

### Kræftpatienter (34 %)

På landets større sygehuse bruges ca. 34 % af alt donorblod til kræftpatienter. Kræftpatienterne har meget ofte blodmangel (anæmi) på grund af en hæmmet dannelse af røde blodlegemer i knoglemarven i forbindelse med kemoterapi. Symptomerne på anæmi er bleghed, træthed, svimmelhed og åndenød ved anstrengelse.

#### Kræftpatienter kan have blodmangel af flere årsager:

- **Kemoterapi og strålebehandling** kan ødelægge knoglemarven eller undertrykke dens funktion midlertidigt. I knoglemarven findes de celler (stamceller), der er forstadier til blodets celler. Ødelægges knoglemarven, vil man få mangel på celler i blodet.
- **Ernæringsforstyrrelser** ses ofte hos kræftpatienter. Det skyldes, at patienterne på grund af kvalme og nedsat appetit ikke får de næringsstoffer, vitaminer og jern, der skal til, for at blodcellerne og alle andre celler kan fungere optimalt.

### Behandling af andre patientgrupper (54 %)

Det drejer sig fx om patienter, der har været udsat for ulykker, fx trafikulykker. Af andre kan nævnes patienter med blødende mavesår, blødninger i tarmen eller blødninger efter fødsler. Ved mindre blødninger behøver man ikke at erstatte blodtabet med donorblod, men kan nøjes med at give saltvand. Ved store blødninger er det vigtigt at give både røde blodlegemer, blodplader og plasma.

### Hvordan anvendes de enkelte dele af blodet?

Af blodets celler er det kun de røde blodlegemer og blodpladerne, der anvendes til behandling af patienterne. De hvide blodlegemer anvendes normalt ikke. Ved fremstilling af blodkomponenter søger man tværtimod ofte at nedsætte mængden af hvide blodlegemer så meget som muligt, fx ved at filtrere dem fra. Dette gøres, fordi de ofte har en mere skadelig end gavnlig virkning på patienterne.

De røde blodlegemer bruges i forbindelse med større blødninger, operationer og behandling af blodmangel. Blodpladerne gives, hvis patientens blod er meget dårligt til at størkne på grund af





manglende blodplader. Det ses oftest ved store blødninger eller ved manglende egenproduktion, fx til patienter med kræftsygdomme. Plasma anvendes til patienter, der har mangel på de faktorer, der indgår i blodets størkningsproces.

### Fremstilling og anvendelse af plasmaderivater

Det plasma, der ikke umiddelbart anvendes til patienterne, anvendes til fremstilling af koncentreter af de proteinstoffer, der findes i blodet (plasmaderivater), fx gammaglobulin og albumin. Dette foregår på lægemiddelfabrikker. Ved fremstillingen blandes 10-100.000 portioner plasma sammen i et stort kar. Herefter udsættes det for forskellige kemiske og fysiske påvirkninger, hvorved proteinstofferne viser sig som bundfald. Disse udtages til videre forarbejdning. I processen indgår også drab af virus, dels ved hjælp af varme, dels ved hjælp af kemikalier.

#### Plasma bruges bl.a. til fremstilling af forskellige former for plasmaderivater:

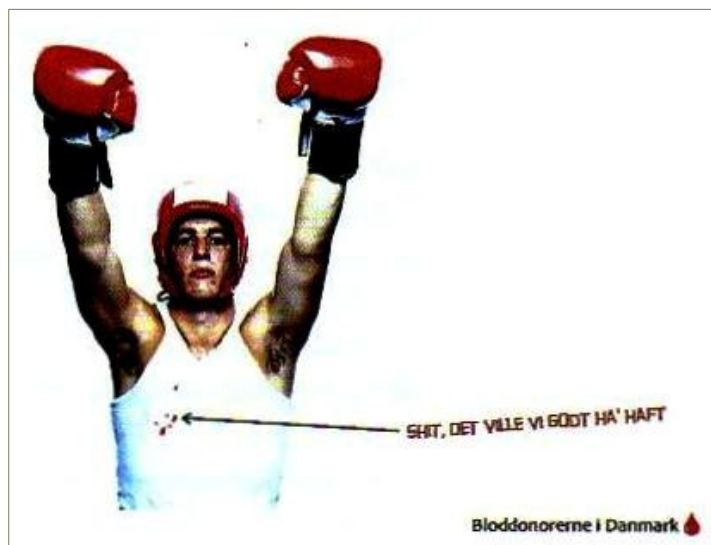
- Gammaglobuliner, der anvendes til behandling og forebyggelse af infektionssygdomme
- Antitrombin, der modvirker blodets evne til at størkne
- Albumin, der anvendes ved chok og ved operationer
- Faktor 8 og Faktor 9, der sikrer, at blodet størkner, og som anvendes til bløderpatienter. Dog behandles de fleste bløderpatienter i Danmark i dag med gensplejsede faktorpræparater.

### Hvornår skal der gives blod eller blodkomponenter?

Forud for transfusion af en blodkomponent, skal lægen i patientens journal skrive indikationen for at give patienten blod. Det vil sige, at lægen skal overveje følgende inden en blodtransfusion ordineres:

- Kan patienten klare sig med noget andet end blod, fx saltvand, sukkeropløsning eller albumin?
- Hvilken del af blodet har patienten reelt brug for?

Mange mennesker, især unge med normal hjertefunktion, kan sagtens tåle at miste over én liter blod (20 % af blodvolumen hos en voksen person), uden at det skal erstattes med røde blodlegemer. I stedet for en blodtransfusion bør lægen vælge at ordinere en opløsning af salt, da dette kan genoprette den samlede blodvolumen. Har patienten blodmangel på grund af jern- eller vitaminmangel, gives dette, så patienten selv danner nye røde blodlegemer. Dermed undgår man samtidig at få nogle af de komplikationer, der kan optræde i forbindelse med transfusion af blod fra andre mennesker.



### Komplikationer ved transfusion af blodkomponenter

I dag opstår der sjældnere komplikationer i forbindelse med blodtransfusion end tidligere. Det er især feber og udslæt i huden, der undgås. Det skyldes, at man i dag anvender blodkomponentterapi i stedet for fuldblod. Herved undgår man at give patienterne blod med et højt indhold af hvide blodlegemer, som typisk er det, der medfører den slags komplikationer.





## **Komplikationer, der kan opstå ved blodtransfusion, kan inddeles i tre hovedgrupper:**

### **Immunologiske komplikationer**

De immunologiske komplikationer skyldes uforligelighed mellem donorens og patientens blod. Når donorens og patientens blod ikke kan forliges, er det, fordi der findes antistoffer i blodet hos den ene, der reagerer med antigener i blodet hos den anden.

### **Smitte**

Komplikationer med smitte drejer sig om overførsel af bakterier, parasitter eller virus med donors blod. Man kan fx have bakterier i sit blod i det første døgn, efter at man har fået rensat tænder hos tandlægen. De kan også være tilført under fremstillingen af blodkomponenter. Det ses især ved fremstilling af blodplader, idet disse bagefter opbevares ved 22° C, som er en god temperatur for vækst af bakterier, der stammer fra donors hud i forbindelse med indstikket.

Virus kan overføres med donorblod, hvis donor har virus i sit blod. Det drejer sig især om virus, der giver leverbetændelse og om hiv. For at undgå dette, udspørges donor om smitterisikoadfærd for at udelukke smitte i vinduesperioden og hver eneste portion blod undersøges for smitemarkører.

### **Fejl**

Fejl kan fx være transfusion af en portion blod til en forkert patient. Enten fordi portionen var mærket med en anden patients data og bestemt for denne, men alligevel blev givet til den forkerte, eller det kan dreje sig om transfusion af en portion blod til den patient, den var bestemt til, men at der blev givet blod med en forkert blodtype eller en forkert blodkomponent.

I Danmark forekommer der fire alvorlige transfusionskomplikationer for hver 100.000 anvendte blodkomponenter. Halvdelen af disse er immunologiske, og halvdelen smitte eller fejltransfusioner.

### **Opsummering**

Donorblod anvendes hovedsageligt direkte til behandling af patienter. En mindre del anvendes til kvalitetskontrol af produktionen som normalmateriale til justering af apparaturer i hospitalslaboratorier og til forskning. Overskud af plasma bliver anvendt til plasmaderivater som gammaglobulin og albumin. Lageret af blod i blodbanken fungerer også som sikkerhedsnet i de tilfælde, hvor mindre operationer kompliceres med uventede blødninger.

Blodkomponenterne bliver især anvendt til patienter med kræft (ca. 40 %) og til patienter med hjerte-, kar- og lungesygdomme (ca. 20 %). Resten anvendes til behandling af ulykker, sygdomme i fordøjelsesorganerne og sygdom i blodet.

Blodkomponenterne anvendes således, at de røde blodlegemer gives ved større blødninger og ved behandling af blodmangel. Blodpladerne gives ved store blødninger eller ved mangel på blodplader, mens plasma anvendes ved mangel på de faktorer, der indgår i blodets størkningsproces.

Før transfusion af en blodkomponent skal lægen overveje om patienten kan klare sig med noget andet end blod, fx saltvand eller albumin, samt hvilken del af blodet, patienten i givet fald reelt har brug for.

Transfusionskomplikationer forekommer sjældent. De kan inddeles i de immunologiske, der skyldes uforligelighed mellem donorens og patientens blod, i smitte med overførsel af bakterier eller virus, samt i de komplikationer, der skyldes fejl.



### **Spørgsmål**

- 1) *Nævn fire hovedanvendelsesområder for blodkomponenter.*
- 2) *Hvilke patienter anvendes blodkomponenterne især til?*
- 3) *Ved hvilke tilstande anvendes de enkelte blodkomponenter?*
- 4) *Hvad kan man evt. anvende i stedet for blodkomponenter?*
- 5) *Hvilke typer af komplikationer ses ved transfusion af blodkomponenter?*



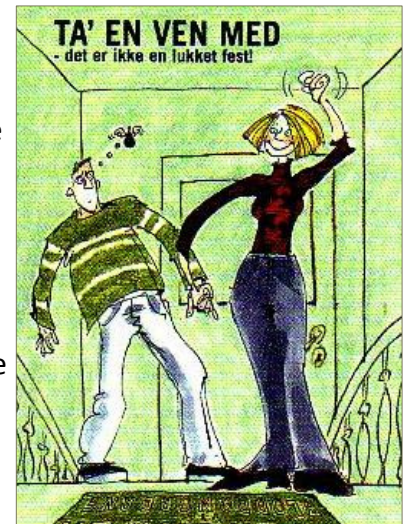
## Kapitel 11 - Bloddonor - ja eller nej?

I de fleste vesteuropæiske lande udgør antallet af bloddonorer 5-10 % af befolkningen mellem 17 og 67 år. Dette dækker lige knapt behovet for bloddonorer. Jo flere donorer der er med til at dække behovet, desto mindre en belastning bliver det for den enkelte. Er man bloddonor, vil man imidlertid typisk gerne tappes mindst én gang om året for at føle, at man gør en indsats, og at man er i kontakt med blodbanken. Dette kapitel handler om nogle af de overvejelser, der ligger bag det at være bloddonor og om årsager, der kan være til, at man ikke er bloddonor.

### Skal - skal ikke?

Kendskab til donorsagen er det første skridt mod at blive donor. Når man spørger danskerne, om de kender til donorsagen, svarer de fleste bekræftende. Mange af dem, der kender til donorsagen, har selv tænkt på at blive bloddonorer, men det er ikke blevet til noget. Det kan der være flere forskellige årsager til. De kan deles i de følelsesmæssige - og i de mere praktiske årsager.

**De følelsesmæssige årsager** kan være direkte modvilje mod at komme på et sygehus eller en følelse af, at den indsats, man selv kan yde, er så lille i forhold til problemets samlede størrelse, at det bliver meningsløst. Om man selv er donor eller ej, føler de ikke giver en mærkbar ændring af helheden.



Modviljen mod at komme i blodbanken kan skyldes en angst for at komme i kontakt med sygehusvæsenet, at man er bange for nåle og kanyler, fordi de forbindes med smerte, eller at man er bange for situationen omkring tapningen. Det kan være, at man er bange for, at man går i panik under tapningen eller på anden måde mister kontrollen over sig selv.

**De praktiske årsager** kan være, at man ikke kan finde et belejligt tidspunkt, at der er for langt til blodbanken, at man ikke ved, hvor den ligger eller hvornår den har åbent.

Der kan også være en sammenblanding af årsager, således at man har en praktisk forklaring på, hvorfor man ikke er bloddonor («jeg har ikke haft tid»), men den dækker måske i virkeligheden over en angst for at blive udsat for smerte, fx i forbindelse med stik af kanyler.

Samfundet kan ikke tvinge en til at blive bloddonor. Om man vil være bloddonor eller ej er ens eget frie valg.

### Motiver for at være bloddonor

Der er et stort behov for donorblod til behandling af patienter. Det er derfor nødvendigt, at enhver tager stilling til, om man har lyst til at være donor eller ej. Det er Bloddonorerne i Danmarks mål at sikre en tilstrækkelig og god viden om det at være bloddonor, således at man ikke afholder sig fra at melde sig på grund af forkert eller mangelfuld viden. Det er først og fremmest vigtigt, at man melder sig som donor for andres skyld - og ikke for sin egen, idet det så er mindre sandsynligt, at man bliver fristet til at undlade at fortælle om risikoadfærd. I praksis er det ofte en blanding af altruistiske og mere selviske motiver, der gør, at man bliver donor.



Nogle af motiverne for at være bloddonor, kan skyldes moralske overvejelser. Det kan fx være:

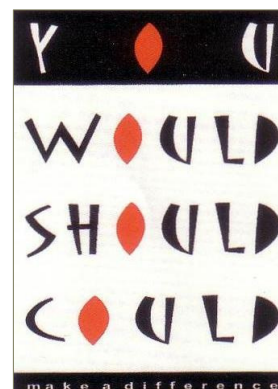
- Man synes, at det er en rigtig og en god ting at give blod, der er med til at redde andres liv
- Man vil hjælpe sine medmennesker (altruisme)

Andre motiver er mere selviske:

- Man vil gerne have, at andre mennesker skal synes, at man er god
- Man vil gerne have, at der er blod nok, hvis ens nærmeste eller man selv får brug for det
- Man får det fysisk og psykisk bedre, når man har givet blod
- Man vil gerne give den mængde blod tilbage til blodbankerne, som man selv eller ens nærmeste har modtaget

Bloddonorer giver undertiden udtryk for, at de begyndte med at give blod, fordi de selv eller en af deres nærmeste fik blodtransfusion, dvs. af blandede moralske og selviske årsager. Efterhånden som de havde givet blod mange gange, skiftede motivet dog til, at de gerne ville hjælpe andre.

Det er imidlertid ikke alle, der gerne vil være bloddonorer, der kan få lov til at blive det. For at beskytte donor mod at blive syg af at blive tappet og patienten mod at blive syg af at modtage blodet, er der skrappe regler for, hvornår man må give blod, og hvornår man bliver udelukket på grund af risikobetonet adfærd, sygdomme, indtagelse af medicin eller lignende. Disse regler er fastsat af sundhedsmyndighederne (i samarbejde med blodbanklægerne) ud fra en vurdering af, hvad der kan påvirke sikkerheden ved tapning og blodtransfusion.



### **Frivilligt og ubetalt**

Den danske lov om blodforsyning siger – ud over at det skal være frivilligt, om man vil være bloddonor – at det skal være ubetalt, så penge og økonomi ikke bliver et argument for at være bloddonor.

Der er flere grunde til dette. Betaling for blod kan medføre risiko for, at donor - for pengenes skyld - giver urigtige oplysninger om sit helbred, om adfærd, der kunne give risiko for smitte eller om indtagelse af medicin. Betaling kunne lokke donor til at give blod for ofte eller på anden måde handle uansvarligt overfor sig selv eller den patient, der får blodet.

Med betalte bloddonorer er der med andre ord en større risiko for, at modtageren bliver smittet af blodet, og at donor selv tager skade af at give det. For at undgå disse risici er dét, at bloddonorer skal være ubetalte, og at de skal afgive blod af egen fri vilje, et internationalt anerkendt princip, som overholdes af et stigende antal lande.

Europarådets resolution nr. R(95)14 anbefaler, at alle medlemslande skal søge at opnå selvforsyning fra frivillige og vederlagsfri donationer.

#### Vederlagsfri blodgivning defineres således:

Afgivelse af blod, plasma eller cellelementer anses for at være frivillig og vederlagsfri, hvis personen afgiver dette af egen fri vilje uden at modtage betaling herfor, hverken i form af kontanter eller naturalydelser, der kan betragtes som penge. Dette indbefatter også den tid, der tages fri fra arbejde ud over det tidsrum, der med rimelighed kræves til selve afgivelsen og transporten. Dog er mindre erkendtligheder, forfriskninger og godtgørelse af direkte transportudgifter forenelige med frivillig og vederlagsfri afgivelse af blod.





### **Altruisme**

Altruisme betyder uselvisk at hjælpe andre og at udvise medmenneskelighed. Når man som donor giver blod uden pres udefra, og uden forventning om betaling, men fordi man synes det er rigtigt, udspringer handlingen af altruisme. Altruisme er afgørende for, at det frivillige, ubetalte bloddonor-system kan opretholdes.

Altruisme knytter sig dels til et menneskesyn, der betragter alle som ligeværdige, dels til værdier som medmenneskelighed, fælles ansvar og solidaritet.

### **Valget er dit**

Når man er bloddonor, er der almindeligvis ikke et ligeligt forhold mellem den mængde blod, man bliver tappet for gennem årene, og det man kunne få ved en blodtransfusion. De fleste håber vel, at de ikke kommer i en situation, hvor de får brug for donorblod. Men da der hele tiden er patienter, der har behov for donorblod, er det afgørende, at der også hele tiden er blod til rådighed i kritiske, livstruende situationer.

Som bloddonor handler det at blive tappet derfor om at være med til at sikre, at andres liv kan reddes i en truet situation.

De ca. 4 % af hele den danske befolkning, der giver blod i dag, er lige præcis nok til at opretholde den blodforsyning, der er nødvendig. Men da der hele tiden er bloddonorer, der falder fra på grund af alder, sygdom eller andet, er det nødvendigt, at nye kommer til. På landsplan er der brug for ca. 25.000 nye donorer om året og især unge, der har mulighed for at give blod mange år fremover, opfordres til at melde sig.



### **Opsummering**

Da enhver bestemmer over sig selv, kan samfundet ikke pålægge nogen at donere blod. Bloddonation skal med andre ord ske frivilligt og uden pres fra andre.

Bloddonorer skal være ubetalte, fordi betalte tapninger kan medføre risiko for, at donor fristes til at lade sig tappe på trods af sygdom og svigtende helbred. Dette kan potentielt medføre, at kvaliteten af det tappede blod forringes og ikke mindst øge modtagerens risiko for at blive smittet af donorblodet.

Årsagerne til, at folk ikke melder sig som donor, er dels følelsesmæssige, hvor fx frygt og nåleskræk spiller ind, og dels praktiske, hvor forskellige forhold forhindrer, at man melder sig.

På samme måde som der er forskellige argumenter for ikke at give blod, er der også forskellige grunde til at gøre det. De moralske årsager knytter sig til et ønske om at gøre det, der er rigtigt og godt og uselvisk hjælpe sine medmennesker. Dette argument knytter sig til altruisme, dvs. at man uselvisk vil hjælpe andre og udvise medmenneskelighed. De ikke-moralske årsager er knyttet til, at man selv får noget ud af at donere blod.



Ca. 4 % af den danske befolkning er bloddonorer. Der er behov for ca. 25.000 nye donorer hvert år. Det er derfor vigtigt, at hver enkelt tager stilling og melder sig som donor, hvis man har lyst og hvis man i øvrigt er sund og rask.

### *Spørgsmål*

- 1) *Nævn to vigtige, ufravigelige principper for den danske bloddonation.*
- 2) *Hvilke motiver er der for at blive bloddonor, og hvordan kan de inddeles?*
- 3) *Hvilke årsager er der til ikke at blive bloddonor, og hvordan kan de inddeles?*
- 4) *Hvad betyder altruisme?*
- 5) *Hvor mange nye bloddonorer er der brug for i Danmark årligt?*



## Ordforklaring

### A

#### AB0-blodtypesystemet

Et blodtypesystem, der er bestemt af blodtypeantigenerne A og B. Giver sammen med Rhesus-systemet den blodtype, man altid tager hensyn til ved blodtransfusion.

#### Aids

Aids er en forkortelse for acquired immune deficiency syndrome. Sygdommen skyldes infektion med human immundefekt virus (hiv), der ødelægger kroppens immunforsvar.

#### Albumin

Protein i blodets plasma. Albumin har bl.a. betydning for regulering af mængden af vand i blodet.

#### Allel

Betegnelsen for én ud af flere udgaver af et gen. Fx har mennesket ét gen for blodtyperne AB0 beliggende på kromosom nr. 9. I dette system er der 3 alleler: A, B eller 0. Da vi arver et kromosom nr. 9 fra hver af vore forældre, vil vi have to kromosom nr. 9, og dermed 2 alleler for AB0 blodtyperne. De 2 alleler kan være ens eller forskellige.

#### Altruisme

Menneskekærlighed. Uegennyttig eller uselvsk hjælp til andre.

#### Antigen

Stof eller organisme, som kan fremkalde dannelse af antistoffer.

#### Antistof

Proteinstof som dannes i en organisme, når den møder et antigen, som er fremmed. Antistoffer bindes specifikt til deres tilsvarende antigen og er dermed med til fx at ødelægge en celle, hvis overflade indeholder antigenet.

### B

#### Blodbanen

De blodårer, som blodet findes i.

#### Blodbank

En sygehusafdeling, der har til opgave at tappe, fremstille, opbevare og udlevere blod og blodkomponenter.

#### Blodtapning

Tapning af blod fra en donor.

#### Bloddonorernes Sikringsfond

Fond oprettet af Bloddonorerne i Danmark. Fondens formål er at yde økonomisk støtte til bloddonorer, der har været ude for uheld i forbindelse med at være bloddonor.

#### Blodkomponenter

Dele af blodet fremstillet ved at opdele det tappede fuldblod i dets enkelte dele, som fx røde blodlegemer, blodplader og plasma.

#### Blodprocent

Mængden af de røde blodlegemers farvestof hæmoglobin udtrykt i procent af det normale. *Se også hæmoglobinværdi.*



### **Blodtypeantigen**

Antigen i de røde blodlegemers overflade. Bestemmer blodtypen.

### **Blodtypeantistof**

Antistof rettet mod et blodtypeantigen.

### **Blodtypesystem**

Angivelse af en samling af sammenhørende blodtypeantigener. De vigtigste blodtypesystemer ved blodtransfusion er ABO- og Rhesus systemet.

### **Blodvolumen**

Den samlede mængde af blod i en organisme.

### **B-lymfocytter**

Den del af de hvide blodlegemer, der danner antistof. Er en del af immunforsvaret.

## **C**

### **Cellemembran**

Overfladen af en celle.

## **D**

### **De Transfusionsmedicinske Standarder**

Retningslinier for blodbankernes virke, udgivet af DSKI.

### **Dominant gen**

Et fremherskende gen, som altid kommer til udtryk, hvis det er til stede.

### **Donor (bloddonor)**

En person, der afgiver blod eller dele heraf i en blodbank.

### **DSKI**

Dansk Selskab for Klinisk Immunologi.

## **E**

### **Erythrocytter**

Røde blodlegemer. Blodceller, der indeholder blodets røde farvestof hæmoglobin, som transporterer ilt til cellerne i hele kroppen og kuldioxid tilbage til lungerne..

## **F**

### **Faktor 8/ Faktor 9**

Koagulationsfaktorer, der sikrer at blodet størkner. Anvendes til bløderpatienter.

### **Falsk alarm**

Falsk alarm er et udtryk for, at der er en falsk (tvivlsom eller svag) reaktion ved screening af blod for smitte-markører, selvom der ikke findes virus i blodet.

### **Fænotype**

De synlige egenskaber, som frembringes af generne. Kaldes også for fremtoningspræget.

### **Førstegangsdonor**

Donor, der afgiver blod eller dele deraf for første gang.





## **G**

### **Gammaglobulin**

Koncentrat af blodets antistoffer. Anvendes til behandling og forebyggelse af infektionssygdomme.

### **Genotype**

Angivelse af et sammenhørende sæt af gener hos en person.

### **Granulocytter**

Undergruppe af de hvide blodlegemer. Inddeles i neutrofile, eosinofile og basofile granulocytter.

## **H**

### **Helbredsspørgeskema**

Skema vedrørende donors helbred, som skal udfyldes inden hver tapning. Indeholder spørgsmål, der skal afklare, om donor er rask og derfor kan tåle at blive tappet, og om der er øget risiko for, at donors blod kan overføre smitsom sygdom til patienten.

### **Hiv**

Human immundefekt virus.

### **Hepatitis B**

Smitsom gulsot eller leverbetændelse af type B.

### **Hepatitis C**

Smitsom gulsot eller leverbetændelse af type C.

### **Hæmoglobin(værdi)**

Blodets indhold af de røde blodlegemers farvestof hæmoglobin. Angives oftest som mmol/L (udtales millimol pr. liter). Et mol er en enhed for antallet af molekyler.

### **Hæmolytisk transfusionskomplikation**

Transfusionskomplikation med hurtig ødelæggelse af transfunderede røde blodlegemer, fordi patienten har antistof mod donors blodtypeantigener. Viser sig som akut dårlig almentilstand med fald i blodtryk og lidt senere rød urin.

## **I**

### **Immunforsvar**

Betegnelse for summen af de mekanismer, der vil hindre noget fremmed i at trænge ind i kroppen. Omfatter bl.a. de hvide blodlegemer.

### **Immunitet**

Evnen til at forhindre noget fremmed i at trænge ind i kroppen. Kan være uspecifik, dvs. rettet mod alt fremmed (fx tårevæsken, der skyller hornhinden fri for bakterier), eller specifik, dvs. rettet mod noget bestemt (fx antistof rettet mod virus, der giver smitsom leverbetændelse af type A).

## **J**

### **Jern**

Grundstof (Fe), der bl.a. findes i hæmoglobin. Mangel på jern medfører en nedsat dannelse af hæmoglobin. Mangel på jern er den hyppigste årsag til mangel på hæmoglobin.

## **K**

### **Kodominant gen**

Et gen, som kommer til udtryk på lige fod med andre kodominante gener.



### **Komponentterapi**

Anvendelse af dele af blod i stedet for at anvende fuldblod. Giver en bedre udnyttelse af blodet.

### **Konfirmatorisk test**

Undersøgelse, der skal afgøre, om et positivt resultat af den primære screening af blod for smittemarkører er sandt eller falsk. Undersøgelsesmetoden er ofte mere specifik end den metode, der anvendes ved den primære screening

### **Kredsløb**

Består af blodbanen, hjertet og lungerne.

## **L**

### **Leukocytter**

Hvide blodlegemer. En særlig type celler, der findes i blodet. De udgør en del af kroppens immunforsvar.

## **M**

### **Mikroorganismer**

Fælles betegnelse for bakterier, virus, svampe, parasitter, o.l.

### **Monocytter/makrofager**

Del af blodets hvide blodlegemer. Optager og tilintetgør mikroorganismer og udslidte celler som en slags »kroppens skraldemænd«.

## **O**

### **Obligatoriske smittemarkører**

De smittemarkører, som blodet skal undersøges for ved hver tapning ifølge retningslinier fastlagt af Sundhedsstyrelsen. *Se også Smittemarkør.*

## **P**

### **Plasma**

Plasma er den væske, som blodcellerne befinder sig i. Plasma består af ca. 90 % saltvand. Ud over saltvand indeholder plasma også fedtstoffer, hormoner, vitaminer, affaldsprodukter, sukkerstoffer og proteiner. Ved tapning af blod øges mængden af plasma, lige så hurtigt som blodet løber ud, fordi der siver saltvand ind i blodbanen fra vævene omkring. Herved opretholdes donors blodvolumen. En forudsætning herfor er, at donor ikke er dehydreret.

### **Plasmaderivater**

Koncentrater af de proteinstoffer, der findes i blodet.

### **Positiv smittetest**

Angivelse af, at der er påvist en smittemarkør i blodet.

### **Primær immunisering**

Immunforsvarets reaktion den første gang, kroppen møder et fremmed antigen.

## **R**

### **Recessivt gen**

Et latent gen, som kun kommer til udtryk, hvis intet dominant gen er til stede.

### **Rhesus systemet**

Kompliceret blodtypesystem, som blodtypeantigenet D er en del af. Sammen med ABO typen udgør det den blodtype, man altid tager hensyn til ved blodtransfusion.



## S

### Screening af donorblod

Undersøgelse af donorblod for bl.a. smitte-markører.

### Sekundær immunisering

Immunapparatets reaktion anden og efterfølgende gange, det møder et antigen, der er fremmed for organismen.

### Seronegative periode

Den periode, hvor en person efter at være blevet smittet, endnu ikke har dannet antistof (smitte-markør) i påviselige mængder. I denne periode kan blodet indeholde store mængder virus og være yderst smittefarligt. Kaldes også for vinduesperioden, fordi det er den periode, der med de eksisterende metoder endnu ikke kan lukkes med hensyn til risiko for smitte.

### Smitte-markør

Stof, der viser, at blodet kan indeholde et virus. Er oftest et antistof mod virus.

### Stase

Hindring af tilbageløb af blodet fra venerne ved at lægge et bånd stramt om fx overarmen.

## T

### T-lymfocytter

En gruppe af celler, som udgør en del af de hvide blodlegemer og af kroppens immunforsvar.

### Transfusion af blod

Indgift af blod i blodårer.

### Trombocytter

Blodplader. Blodceller, der bidrager til blodets størkning. Lukker rent fysisk mindre huller i de små blodkar.

## U

### Udelukkelse af donorer

Som bloddonor skal man opfylde en lang række kriterier med hensyn til egen helbredstilstand og risiko for at kunne overføre sygdom til patienten. Opfylder man ikke disse kriterier, bliver man udelukket for en periode (midlertidigt) eller for altid (permanent).

## V

### Vinduesperioden

Perioden, der med de eksisterende metoder endnu ikke kan lukkes med hensyn til risiko for smitte. Se også *seronegative periode*.



## Anvendt litteratur

Bendtzen, Marker, Svehag, Svejgaard og Kilian: »**Basal og klinisk immunologi.**« 3. udgave. FADL's Forlag.

Freiesleben, Erik: »**Blodtransfusionens historie i Danmark 1848-1987.**« Dansk Selskab for Klinisk Immunologi 1995.

Geneser, Finn: »**Histologi.**« 2. udgave. Munksgaard.

Grantén, Eva-Lotta: »**Att ge med hjärtat.**« Web-serie på bloddonorerne i Sveriges hjemmeside: GeBlod.Nu. Webserien er en sammenfatning af Eva-Lotta Granténs licentiatavhandling: »Att ge med hjärtat? Altruismbegreppet i biologi och etik problematiserat i relation till blodgivning.« Teologiska Institutionen, Lunds Universitet 2001.

Larsen, Vagn Juhl, Kirsten Selchau og Per Christensen: »**Basisbog i biologi.**« Udgivet i serien Biologi for gymnasiet. Gyldendal 1996.

Münster, Erik: »**Amerikanske Præsidenter.**«, Pen Press 1984 - afsnittet »Blodtransfusionerne begyndte med lammeblod.« Orientering fra Blodbanken 84/85.

Oldrup, Thomas: »**Portræt af Tage H. Carstensen.**« Artikel i Donor Nyt 54, november 1998.

Schmidt, Vagn: »**Blodtransfusion før, nu og i fremtiden.**« Orientering fra blodbanken 1979.

Starr, Douglas: »**BLOOD. An Epic History of Medicine and Commerce.**« Quill, 1998.

Titmuss, Richard M., samt Ann Oakley og John Ashton (red): »**The gift relationship.**«, LSE Books 1997.





## Billeder og illustrationer

### 1. Den blodige historie, side 4-9

Billede af den romerske kejser Galerius med igler: FOCI  
Billede af åreladning med igler: FOCI  
Billede fra USA, ca. 1859: FOCI  
Billede af Karl Landsteiner: FOCI  
Billede fra 2. verdenskrig: Scanpix

### 2. Bloddonorernes historie i Danmark, side 10-14

Billede af baby, mellem 1. og 2. verdenskrig: FOCI  
Billede af transfusion, ca. 1940: Bloddonorerne i Storkøbenhavn  
Billede af Tage H. Carstensen, Jens Foged og Thorvald Madsen: Bloddonorerne i Storkøbenhavn  
Billede af Dr. Schmidt: Scanpix  
Billede af en rask dreng: Scanpix

### 3. Blodets funktioner og bestanddele, side 15-20

Figur af kredsløb: FOCI  
Illustration af blodcelle: Annette Carlsen  
Illustration af reagensglas: Annette Carlsen  
Billede af røde blodlegemer: FOCI  
Billede af hvidt blodlegeme: FOCI  
Billede af blodplader: FOCI  
Illustration af sårheling: Annette Carlsen  
Illustration af blodets funktioner: Annette Carlsen

### 4. Kroppens immunforsvar, side 21-24

Billede af antistof + antigen: FOCI  
Figur af antistofmængde og tid: »Immunkemiske metoder«, Nucleus Forlag

### 5. Blodtyper, side 25-30

Billede af colibakterie: FOCI  
Illustration af transfusionsmuligheder: Annette Carlsen  
Billede af Rhesusabe: FOCI  
Billede af gravid kvinde: FOCI  
Illustration af ABO blodtypernes arvelighedsmønster: Annette Carlsen

### 6. Godkendelse af donorer, side 31-44

Billede af vægt: FOCI  
Billede af blodpose: Kristina Buk Jørgensen og Christian Lystager  
Illustration af blodhund: Annette Carlsen  
Illustration af cowboy: Annette Carlsen  
Spørgeskema til nye donorer, kilde: De Transfusionsmedicinske Standarder  
Billede af pjece: Sundhedsstyrelsen

### 7. Tapning, side 45-49

Illustration af ung på rulleskøjter: Annette Carlsen  
Illustration, Fra arm til arm: Annette Carlsen

### 8. Undersøgelse af donorblod, side 50-55

Billede af reagensglas: FOCI  
Billede af hånd med blodprøve: FOCI

### 9. Fremstilling og opbevaring af blodkomponenter, side 56-58

Illustration af opdeling af blod: Annette Carlsen  
Plakat »Det' ikke kun tanken«: Søren Märcher  
Illustration af tapning: Annette Carlsen

### 10. Anvendelse af blod, side 59-63

Billede af ambulance: FOCI  
Illustration af biluheld: Annette Carlsen  
Illustration af patient: Annette Carlsen  
Figur om anvendelsen af blodet (lagkage), kilde: Artikel i Donor Nyt 62 af overlæge Jørgen Georgsen  
Illustration af bokser: Lars Birk

### 11. Bloddonor - ja eller nej?, side 64-67

Illustration »Ta' en ven med«: Annette Carlsen  
Illustration »You would, should, could make a difference«: Dorte Gudmundsson  
Illustration »Det gør ondt...«, GO CARD vinder 2000: Lone Kruse og Anders Grimm

De resterende billeder stammer fra PhotoDisc Stockarkiv og fra Bloddonorerne i Danmark.

