

Bloedtransfusies tijdens de Eerste Wereldoorlog

In de Eerste Wereldoorlog (1914-1918) zijn veel soldaten gesneuveld op het slagveld. Het gebruik van zware munitie leidde tot forse verwondingen waardoor veel soldaten overleden als gevolg van bloedverlies. In het kader van een project over de Eerste Wereldoorlog kozen Tom en Michael ervoor onderzoek te doen naar bloedtransfusies tijdens deze periode.

Michael leest dat de Britse medische staf adviseerde om de gewonden met bloedverlies een infuus met een zoutoplossing te geven. Helaas bleek dit infuus in de meeste gevallen niet voldoende en verloren de gewonden snel het bewustzijn waarna ze alsnog stierven. Het verlies van bewustzijn wordt veroorzaakt door het ontbreken van een bepaald bloedbestanddeel in de zoutoplossing.

- 2p 7 Welk bloedbestanddeel ontbreekt in de zoutoplossing waardoor het verlies van bewustzijn kan optreden?
- A bloedplaatjes
 - B bloedplasma
 - C rode bloedcellen
 - D witte bloedcellen

afbeelding 1

De Canadese medische staf zag meer nut in het toedienen van bloed dat alle bloedbestanddelen bevat. In eerste instantie vond de transfusie plaats via een slangetje van donor naar ontvanger. Later werd het donorbloed opgevangen in een fles voordat het werd overgebracht naar de patiënt (afbeelding 1).

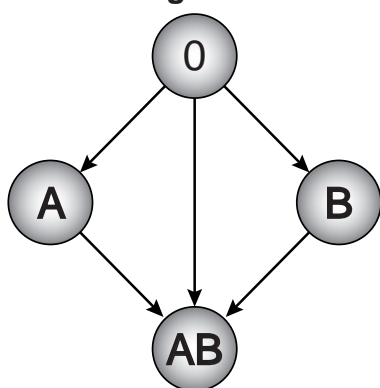


- 2p 8 Noteer welke bloedvaten en welke delen van het hart het donorbloed achtereenvolgens passeert op de kortste weg van een ader in de linkeronderarm van de ontvanger naar zijn hersenen.

Als het bloed werd opgevangen in een fles was het nodig om de inhoud van de fles in beweging te houden zodat het bloed niet stonde.

- 2p 9 Welke bloedbestanddelen zetten de bloedstolling in gang?
- A bloedplaatjes en bloedplasma
 - B bloedplaatjes en rode bloedcellen
 - C bloedplaatjes en witte bloedcellen
 - D bloedplasma en rode bloedcellen
 - E bloedplasma en witte bloedcellen
 - F rode bloedcellen en witte bloedcellen

afbeelding 2



Al in 1904 had Karl Landsteiner ontdekt dat er verschillende bloedgroepen zijn: het AB0-systeem. Hij merkte op dat bij het mengen van bloed van twee personen in sommige gevallen klontering optreedt. Verder onderzoek leidde tot een transfusieschema (afbeelding 2) waarin te zien is welke donoren geschikt zijn voor welke ontvangers met andere bloedgroepen.

Tom leest dat het in 1916 nog niet gebruikelijk was om de bloedgroepen van donor en ontvanger te bepalen. Het gevolg hiervan was dat een aantal gewonden alsnog overleed als gevolg van een transfusie met bloed van een verkeerde bloedgroep. Tom probeert een schatting te maken hoe groot de kans hierop is. Hij neemt aan dat een bloedtransfusie met bloed van een niet-geschikte donor altijd leidt tot het overlijden van de ontvanger en dat de verdeling van de bloedgroepen onder de militairen in de Eerste Wereldoorlog hetzelfde is als in Nederland op dit moment (tabel 1).

tabel 1

| bloedgroep | percentage |
|------------|------------|
| 0 | 47% |
| A | 42% |
| B | 8% |
| AB | 3% |

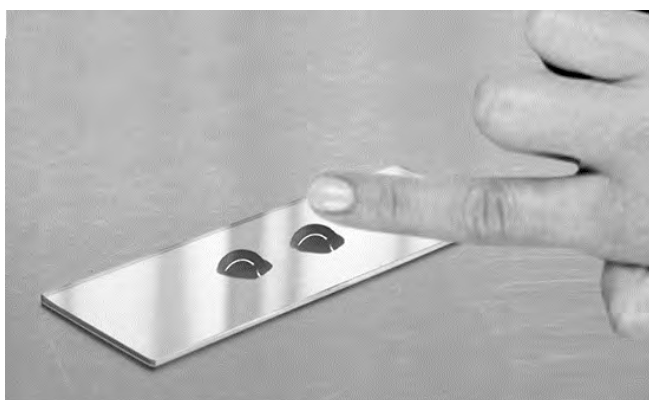
- 1p 10 Hoe groot is de kans dat een gewonde soldaat met **bloedgroep B** overlijdt als gevolg van een bloedtransfusie met bloed waarvan de bloedgroep onbekend is? Ga uit van de aannames die Tom doet.

Tom en Michael maken een werkplan om met een experiment in de klas te laten zien dat niet elke bloeddonor geschikt is om bloed te doneren aan iemand met bloedgroep A.

Michael (die weet dat hij bloedgroep A heeft) stelt voor om op een aantal voorwerpglasjes een druppel van zijn eigen bloed te doen. Met een speciale prikpen kan hij een klein gaatje in zijn vinger maken, zodat er langzaam bloed uit druppelt.

De andere leerlingen uit de klas nemen dan ieder een voorwerpglasje met een druppel bloed van Michael en leggen op 1 cm afstand van deze druppel, een druppel van hun eigen bloed (afbeelding 3).

afbeelding 3



Vervolgens mengen ze met een schoon stokje de twee druppels bloed en kijken of er klontering optreedt.

- 2p 11 Leg uit hoe een proces op molecuulniveau zal leiden tot bloedklontering op sommige voorwerpglasjes.

Onder begeleiding van Toms moeder die huisarts is, proberen ze het experiment uit met hun eigen bloed. Tom heeft bloedgroep 0. Na het mengen van de druppels bloed treedt er klontering op. De jongens trekken hieruit de conclusie dat Tom geen bloeddonor kan zijn voor Michael. Deze conclusie komt niet overeen met het transfusieschema uit afbeelding 2.

- 1p 12 Wat zien Tom en Michael over het hoofd waardoor ze een onjuiste conclusie trekken uit het verkregen resultaat?

Tom en Michael bespreken met hun biologieleeraar of ze het experiment met de klas mogen uitvoeren. Hij vindt het een interessant idee, maar zegt dat er wel veiligheidsrisico's zijn waarmee rekening gehouden moet worden.

- 1p 13 Noteer een veiligheidsrisico waarvan sprake is bij dit practicum.