

Tenzij anders vermeld, is er sprake van normale situaties en gezonde organismen.

Hartoperatie

Een 70-jarige man heeft last van atherosclerose. Uit onderzoek in het ziekenhuis blijkt dat een van zijn kransslagaders sterk vernauwd is. Na overleg met de cardioloog wordt besloten dat de patiënt in aanmerking komt voor een bypass.

In de Westerse wereld is hartfalen, een verzamelnaam voor hartziekten waarbij de pompfunctie van het hart tekortschiet, een groot probleem voor de volksgezondheid. Ongeveer een derde van de totale sterfte in Nederland wordt door hart- en vaatziekten veroorzaakt.

Bepaalde lichamelijke verschijnselen duiden op een verhoogd risico, zoals atherosclerose (vroeger ook wel aderverkalking genoemd), en trombose.

Als een kransslagader vernauwd is, kan met een bypassoperatie de doorbloeding van het hartspierweefsel worden hersteld. Hiervoor wordt een ander bloedvat als omleiding (bypass) gebruikt. Door de bypass krijgt het hartweefsel achter de vernauwing weer voldoende bloedtoevoer.

De cardioloog heeft aan de patiënt uitgelegd dat hij een verhoogd risico heeft op een hartinfarct, veroorzaakt door een combinatie van atherosclerose en trombose.

3p **1** Beschrijf hoe deze risicofactoren samen tot een hartinfarct kunnen leiden.

Voor de operatie wordt aan de patiënt de procedure uitgelegd: de bypass zal worden aangelegd vanuit de linker borstwandslagader.

Het type bloedvat dat wordt gebruikt als bypass kan namelijk variëren.

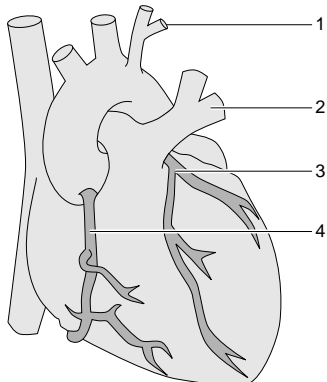
Van oudsher werd een beenader gebruikt voor de bypass. Sinds een aantal jaren wordt ook de borstwandslagader gebruikt. Het gebruik van de beenader heeft als voordeel de grote lengte van dit bloedvat. Bovendien is de ader gemakkelijk te verwijderen uit het been. Een nadeel is dat er veel atherosclerose kan optreden in een bypass van deze ader, ook al zijn de aderkleppen verwijderd. En dat is bij iemand met atherosclerose natuurlijk een groot risico. Daarom is besloten om bij deze patiënt een slagader als bypass te gebruiken.

1p **2** Noem nog een voordeel van het gebruik van een slagader als bypass.

De patiënt heeft een vernauwing in het bovenste deel van de rechter kransslagader. Hij krijgt een bypass vanuit de linker borstwandslagader. Aan de hand van een tekening heeft de chirurg uitgelegd hoe de bypass wordt aangelegd.

In afbeelding 1 zijn vier plaatsen aangegeven.

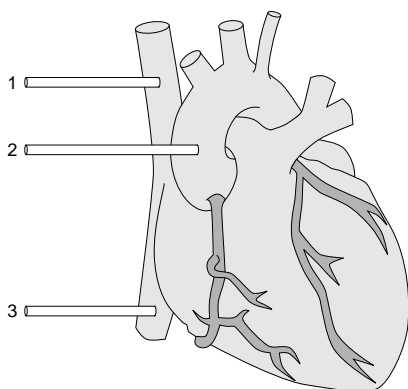
afbeelding 1



- 2p **3** Hoe loopt de verbinding van de bypass van deze patiënt?
- A tussen 1 en 2
 - B tussen 1 en 3
 - C tussen 1 en 4
 - D tussen 2 en 3
 - E tussen 2 en 4
 - F tussen 3 en 4

Tijdens de bypassoperatie wordt het bloed van de patiënt door een hart-longmachine geleid. De hart-longmachine neemt hierbij de functie van hart en longen over: een pomp houdt het bloed in beweging, de bloeddruk en bloedtemperatuur blijven op peil, O_2 wordt toegevoegd en CO_2 afgevoerd. Het hart wordt met behulp van drie slangetjes verbonden met de hart-longmachine. In afbeelding 2 is een hart schematisch afgebeeld met de plaats van deze drie slangetjes.

afbeelding 2



- 2p **4** Door welk slangetje of door welke slangetjes gaat bloed van de patiënt naar de hart-longmachine toe?
- A alleen door 1
 - B alleen door 2
 - C alleen door 3
 - D door 1 en 2
 - E door 1 en 3
 - F door 2 en 3

Voor de aanvang van de bypassoperatie wordt de patiënt behandeld met heparine, een stof die de vorming van het trombokinasecomplex afremt. Pas daarna wordt zijn hart aangesloten op de hart-longmachine. Zijn bloed wordt door plastic slangetjes van en naar de machine geleid. Na afloop van de operatie wordt protamine, een antagonist van heparine, toegediend.

- 2p **5**
- Waarom is het noodzakelijk dat voor de operatie heparine wordt toegediend?
 - Waarom moet snel na de operatie protamine worden toegediend?