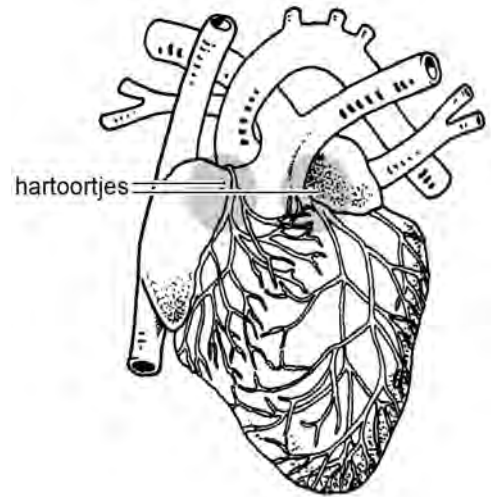


## Hartoortjes leveren nieuwe hartcellen

afbeelding 1

Patiënten die na een hartinfarct rondlopen met een verzwakte hartspier, dragen de oplossing voor hun aandoening mogelijk bij zich in hun eigen lichaam. In hun hart zelfs. De hartoortjes (zie afbeelding 1), twee holle flapjes aan de linker- en rechterboezem, bevatten stamcellen die in het laboratorium kunnen worden gestimuleerd tot het produceren van vervangend hartweefsel. Dat ontdekten onderzoekers, werkzaam bij het Universitair Medisch Centrum Utrecht en het Hubrecht Instituut.



Bij een hartinfarct worden de beschadigde hartspiercellen over het algemeen niet vervangen door nieuwe hartspiercellen, maar door een ander type cellen.

Er ontstaat een litteken en dat leidt tot verlies van hartfunctie.

2p 29 Uit welk type weefsel bestaat dit litteken vooral?

- A bindweefsel
- B dekweefsel
- C glad spierweefsel
- D vetweefsel

De hartoortjes lijken niet alleen overbodig, maar er ontstaan ook gemakkelijk bloedstolsels in. De hartoortjes worden soms weggeknipt om de kans op stolsels te verkleinen wanneer een patiënt een openhartoperatie ondergaat.

Het hart wordt dan tijdens de operatie tijdelijk stilgelegd en het bloed wordt vanuit een holle ader of de rechterboezem via de hartlongmachine omgeleid naar de aorta.

1p 30 Waardoor is het risico op bloedstolsels verhoogd tijdens een openhartoperatie waarbij de hartlongmachine wordt gebruikt?

Als bij een patiënt een bloedstolsel ontstaat in één van de twee hartoortjes en dit stolsel losraakt, loopt deze patiënt het risico op een hersenbeschadiging.

- 2p 31 In welk hartoortje is het stolsel dan ontstaan? Welk orgaan loopt door dit stolsel ook een risico op beschadiging?

	<u>stolsel ontstaat in</u>	<u>risico op beschadiging van</u>
A	linker hartoortje	hart
B	linker hartoortje	linkerlong
C	linker hartoortje	beide longen
D	rechter hartoortje	hart
E	rechter hartoortje	rechterlong
F	rechter hartoortje	beide longen

De Utrechtse wetenschappers onderzochten of er uit de weggeknipte oortjes hartstamcellen konden worden geïsoleerd. De hartoortjes werden daarvoor in stukjes gesneden en behandeld met een enzym. Zo verkregen ze een suspensie van losse cellen. In elk hartoortje werden zo'n 10.000 hartstamcellen aangetroffen. Deze konden eindeloos doorgekweekt worden tot volwaardige hartspiercellen die ritmisch samentrokken. De gekweekte hartcellen bleken ook gevoelig voor elektrische activiteit en ze reageerden op adrenaline, net als de hartspiercellen in het hart.

Om een suspensie van cellen te verkrijgen werd collagenase gebruikt, een peptidase dat cellen losmaakt uit het weefsel.

- 1p 32 Waardoor kan een willekeurige andere peptidase de cellen ongeschikt maken voor de kweek van nieuwe hartspiercellen?

- 2p 33 – Welke reactie treedt op wanneer hartspiercellen in het hart worden blootgesteld aan adrenaline?  
– Wat is de functie van deze reactie van de hartspiercellen voor het lichaam?

Uit de hartoortjes kunnen naast stamcellen ook gespecialiseerde hartspiercellen worden geïsoleerd. Die blijken echter minder geschikt voor het herstellen van de hartspier na beschadiging.

Vier mogelijke eigenschappen van cellen zijn:

- 1 in staat om te delen;
- 2 in staat om te differentiëren;
- 3 in staat om ritmisch samen te trekken;
- 4 in staat om te reageren op elektrische activiteit en op adrenaline.

2p **34** Welke van deze eigenschappen is of zijn kenmerkend voor de stamcellen, waardoor ze geschikter zijn voor reparatie van de hartspier dan de gespecialiseerde hartspiercellen?

- A alleen 1
- B alleen 1 en 2
- C alleen 1, 2 en 3
- D alle vier eigenschappen

Een belangrijk doel van het onderzoek in Utrecht is het verkrijgen van hartspiercellen die de plaats kunnen innemen van dode of niet meer goed functionerende cellen in het hart van een mens. De gekweekte cellen worden daarvoor rechtstreeks in het beschadigde deel van het hart geïnjecteerd.

Deze cellen moeten zich in het resterende hartspierweefsel innestelen, goed aan elkaar en naburige cellen hechten, en langere tijd overleven. Daarnaast is het belangrijk dat tussen deze cellen en naburige hartspiercellen een goede elektrische signaaloverdracht mogelijk is.

2p **35** Leg uit dat het essentieel is voor het herstel van de hartfunctie

- dat de nieuwe cellen goed hechten
- en dat er een goede elektrische signaaloverdracht is.

Een andere optie om hartspiercellen te kweken is het gebruik van embryonale stamcellen. Aan deze techniek kleven echter nadelen. Het isoleren van stamcellen uit een embryo roept veel discussie op in de samenleving. Verder groeien niet alle embryonale stamcellen uit tot spiercellen, waardoor de opbrengst vaak laag is en het dus ook langer duurt voordat er voldoende cellen zijn verkregen.

Het behandelen van een patiënt met hartspiercellen gekweekt uit embryonale stamcellen heeft nog een ander groot nadeel ten opzichte van de behandeling met hartspiercellen gekweekt uit zijn eigen hartoortjes.

1p **36** Welk nadeel is dit?