Een gezond idee
van het
Maastricht UMC+

GEZONDHEIDS-UNIVERSITEIT

Informatieboekje

De Eeuwige Mens

Reeks 12 | Avond 4

www.gezondheidsuniversiteit.nl

Maastricht UMC+ | Maastricht University

1. Oude versus nieuwe donorwet

In Nederland geldt sinds 1998 de Wet op de orgaandonatie. Hierin staat dat iedereen die **12 jaar** en ouder is, ingeschreven is bij een **Nederlandse gemeente** en **wilsbekwaam** is, toestemming kan geven voor de donatie van organen en weefsels na overlijden. Registreren in het Donorregister is **niet verplicht** maar geeft duidelijkheid aan iedereen. In het Donorregister wordt vastgelegd of men zijn/haar organen en weefsels na het overlijden wel/niet beschikbaar stelt voor transplantatie. Of dat iemand anders daarover beslist. Je kunt je op 3 manieren registreren in het Donorregister: (1) Via digitale registratie (met een DigiD-code) in het Donorregister. (2) Je vult online een formulier in, dat je daarna per post ontvangt om te ondertekenen. (3) Door een papieren donorformulier in te vullen en op te sturen naar het Donorregister. Volgens de huidige wetgeving wordt, indien er niets in het Donorregister is geregistreerd, de beslissing overgelaten aan nabestaanden.

Men kan zijn/haar donorregistratie vastleggen door de keuze te maken uit de 4 onderstaande opties:

1. **Ja, ik geef toestemming**: Ik stel mijn organen en weefsels na mijn overlijden beschikbaar voor transplantatie.
   - Het gaat om de volgende organen en weefsels: alvleesklier, bloedvaten, botweefsel/kraakbeen/pezen, darmen, hart, hartkleppen, huid, lever, longen, nieren en oogweefsel.
   - U heeft de mogelijkheid om bepaalde organen en weefsels niet beschikbaar te stellen voor transplantatie.
2. **Nee, ik geef geen toestemming**: Ik stel mijn organen en weefsels na mijn overlijden NIET beschikbaar voor transplantatie.
3. **Mijn partner of familie beslist**: Mijn partner of familie beslist na mijn overlijden of mijn organen en weefsels beschikbaar zijn voor transplantatie.
   - Bij verschil van mening tussen uw nabestaanden vindt er geen donatie plaats.
   - Is er geen partner of familie en heeft u uw keuze niet geregistreerd in het Donorregister, dan bent u geen donor.
4. **De door mij gekozen persoon beslist**: Ik kies zelf een persoon die na mijn overlijden beslist of mijn organen en weefsels beschikbaar zijn voor transplantatie.
   - Deze persoon kan ook woonachtig zijn in het buitenland.
   - Houd de contactgegevens van deze persoon actueel; verandert er iets? Wijzig dan uw registratie.

Het huidige toestemmingssysteem omtrent donatie wordt vervangen door een systeem van **Actieve Donorregistratie** (ADR). De nieuwe donorwet regelt dat iedereen **vanaf 18 jaar** in Nederland geregistreerd wordt in het Donorregister. Als de nieuwe donorwet is ingevoerd in de **zomer van 2020**, is de eerste stap dat iedere Nederlandse ingezetene van 18 jaar en ouder, die nog niet staat ingeschreven in het Donorregister, wordt aangeschreven. Men wordt dan verzocht om een keuze over orgaandonatie te maken en deze in het Donorregister vast te leggen. De keuzes die gemaakt kunnen worden, blijven hetzelfde als in het huidige systeem. De **vier keuzemogelijkheden** zijn hierboven reeds uitgewerkt.

Als binnen 6 weken niet wordt gereageerd, volgt een **herinneringsbrief**. Als men ook daarop niet binnen 6 weken reageert, dan wordt men in het Donorregister geregistreerd als 'geen bezwaar' tegen orgaandonatie. Het verschil met het nieuwe systeem is dus dat indien iemand niet gereageerd heeft op de oproep om zich te registreren, in het register staat met '**geen bezwaar**' tegen orgaandonatie. De mogelijkheid blijft er om de registratie op ieder moment wijzigen.

Het **verschil** tussen 'geen bezwaar' en de registratie 'ja, ik geef toestemming' is dat bij 'geen bezwaar' de persoon niet zelf actief een keuze heeft geregistreerd. Wanneer 'geen bezwaar' is vastgelegd in het Donorregister gaat men ervan uit dat iemand geen bezwaar heeft tegen donatie. Nabestaanden houden wel de mogelijkheid om donatie tegen te houden. Bij een JA-registratie heeft de overledene bewust toestemming gegeven voor donatie.

2. Donorcriteria

Toewijzing transplantatie

In de Wet op orgaandonatie wordt de Nederlandse Transplantatie Stichting aangewezen als formeel orgaancentrum. Dit houdt in dat zij verantwoordelijk is voor het raadplegen van het Donorregister, het aannemen en screenen van weefseldonoren én het toewijzen van weefsel. Verdere taken van het orgaancentrum zijn het objectief toewijzen van organen en weefsel aan geschikte ontvangers, bijhouden van de wachtlijst voor organen en weefsels, het bemiddelen bij het ontvangen, typeren en het vervoeren van organen en weefsels.

Algemene **contra-indicaties** orgaandonatie omvatten onder andere (1) **onbekende** doodsoorzaak, (2) onbehandelde **sepsis**, (3) **maligniteiten** (m.u.v. enkele primaire, niet gemetastaseerde hersentumoren), (4) **actieve** virale **infectie** met bijvoorbeeld hiv of (5) **actieve tuberculose**. Wanneer niet aan één van de bovenstaande criteria wordt voldaan, kan overgegaan worden tot ofwel heartbeating donatie (er is nog intacte circulatie) of non-heartbeating donatie (onomkeerbare circulatiestilstand).

Er is sprake van **heartbeating** donatie wanneer iemand hersendood is. Het lichaam wordt kunstmatig beademd waardoor hart, longen, lever, alvleesklier, nieren en dunne darm voorzien blijven van bloed en daarmee geschikt voor transplantatie. Iemand die hersendood is kan geen pijn meer ervaren en heeft geen bewustzijn meer en bovenal is de situatie onomkeerbaar (ook meteen het verschil met een coma). Om dit vast te stellen worden reflexen, hersenactiviteit en ademhaling onderzocht.

Bij donoren die zijn overleden ten gevolge van een hartstilstand (circulatiestop), kan ook nog overgegaan worden tot transplantatie. Wanneer op een intensive care besloten wordt dat medisch handelen zinloos is, zal de behandeling gestopt worden en zal de patiënt overlijden. Wanneer het hart gestopt is met kloppen en de bloedsomloop stilstaat, wacht de arts verplicht vijf minuten. Dit is nodig om er zeker van te zijn dat het hart niet meer vanzelf begint te kloppen of iemand zelf begint te ademen. Na de vijf minuten wordt de donor verplaatst naar de operatiekamer waar het ZUT klaarstaat voor de donoroperatie. Hoofdstuk 5 gaat hier dieper op in.

Leeftijdsgrenzen voor heartbeating donatie (DBD)

Orgaan	Leeftijdsgrenzen
nieren	geen leeftijdsbeperking
lever	geen leeftijdsbeperking
longen	tot ± 75 jaar
hart	tot ± 65 jaar
pancreas: gehele pancreas pancreas: eilandjes van Langerhans	tot ± 60 jaar tot ± 75 jaar
dunne darm	1 tot ± 50 jaar

Leeftijdsgrenzen voor non-heartbeating donatie (DCD)

Orgaan	Leeftijdsgrenzen
nieren	tot ± 75 jaar
longen	tot ± 75 jaar
lever	vanaf 1 maand
pancreas: gehele pancreas pancreas: eilandjes van Langerhans	5 tot ± 50 jaar tot ± 75 jaar

Afbeelding 1: Leeftijdsgrenzen voor orgaandonatie

In aanmerking komen voor transplantatie

Men komt in aanmerking voor transplantatie wanneer het de enige manier is om te blijven leven. Voorwaarden hiervoor zijn wel dat het orgaan bij jou past en niet afgestoten zal worden. Ook moet de conditie van een persoon goed genoeg zijn voor een operatie, en voor de medicatie die men na de transplantatie ontvangt. Deze onderzoeken worden uitgevoerd door het transplantatieteam, bestaande uit artsen, diëtisten, verpleegkundigen, fysiotherapeuten en medisch maatschappelijke werkers. Dit team beslist of je een transplantatie nodig hebt en of je lichamelijk en geestelijk fit genoeg bent voor een operatie. Uiteindelijk beslist de patiënt zelf of hij/zij op de wachtlijst geplaatst wil worden.

Donatie bij leven

Het is ook mogelijk om tijdens uw leven een orgaan of weefsel af te staan aan iemand die dit nodig heeft. Denk hierbij aan een nier, een deel van de lever, stamcellen of

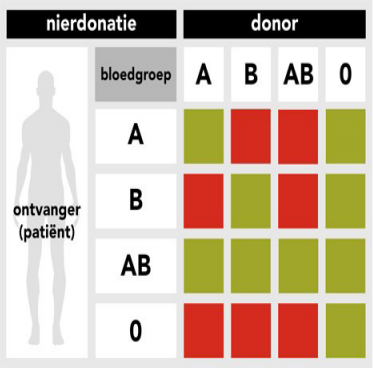
beenmerg. Er gelden hiervoor strenge(re) voorwaarden:
- Doneren van een orgaan mag geen blijvende schade aanrichten aan de gezondheid van de donor. Bij hoge uitzondering kan van deze regel worden afgeweken. Bijvoorbeeld als de ontvanger in levensgevaar verkeert en geen alternatieven heeft.
- Kinderen en jongeren tot 18 jaar mogen alleen organen en weefsels afstaan die weer aangroeien. Dit zijn bijvoorbeeld stamcellen (beenmerg) of een deel van de lever.
- De donor mag geen geld verdienen aan de donatie.
- De donor mag niet onder druk zijn gezet.

De handel in organen is overigens ook strafbaar. Op orgaanhandel geldt een gevangenisstraf van maximaal 1 jaar of een geldboete. Ook mag transplantatie alleen in ziekenhuizen plaatsvinden die daarvoor een vergunning hebben. In Nederland zijn dit enkel de academische centra.

3. Matching tussen donor en ontvanger

Waarom wordt getest of de donor en ontvanger goed matchen?

Er wordt bij een donatie met verschillende factoren rekening gehouden, waaronder met matching tussen donor en ontvanger. Dit is ontzettend belangrijk. Als de bloedgroep en weefselkenmerken niet matchen dan is de kans dat het lichaam van de ontvanger het orgaan van de donor afstoot groot. Afstoting is een natuurlijke reactie van het lichaam op lichaamsvreemde stoffen en organen. De afstoting kan direct na de transplantatie gebeuren, of enkele weken of maanden en zelfs nog veel later.



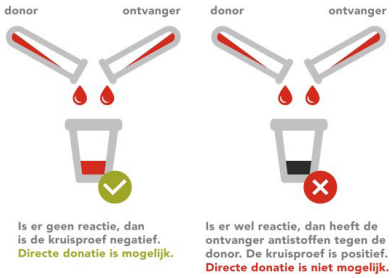
Afbeelding 2: Weergave van mogelijke bloedgroepcombinaties

Waarop wordt getest of de donor en ontvanger goed matchen?

Er wordt gekeken of de **bloedgroepen** matchen. Vervolgens wordt ook gekeken of **weefselkenmerken** van het donororgaan passen bij de ontvanger. Bovendien wordt er nagevraagd of er mogelijk sprake kan zijn van infecties, kanker, alcoholisme, drugsgebruik, opgelopen ziekten tijdens reizen en/of blootstelling tijdens het werken.

Hoe wordt getest of de donor en ontvanger goed matchen?

Er wordt een **bloedgroepbepaling** gedaan. Het meest eenvoudige is wanneer de bloedgroep van de donor en die van de ontvanger bij elkaar passen. Hiervoor hoeven de bloedgroepen niet hetzelfde te zijn. De antistoffen van de ontvanger mogen niet gelijk zijn aan de antigenen van de donor.



Afbeelding 3: De kruisproef

Bovendien wordt een **kruisproef** gedaan, waarbij het bloed van de donor en ontvanger worden gemengd. Dit wordt gedaan om te kijken of het lichaam van de ontvanger geen antistoffen maakt tegen kenmerken op het nieuwe orgaan. Er wordt gekeken naar de **weefseltypering**, middels de HLA (Humane Leukocyten Antigenen). Door middel van bloedonderzoek wordt gekeken of het weefseltype van de witte bloedlichaampjes van de donor en ontvanger voldoende overeenkomen. Daarbij wordt onderzoek gedaan naar de antistoffen tegen het HLA van de donor.

Wanneer wordt getest of een donor en ontvanger goed matchen?

De ontvanger wordt getest voordat deze op de lijst wordt gezet. De donor wordt, afhankelijk van de situatie, zo snel mogelijk getest. Als dit mogelijk zal zijn, altijd met toestemming. Soms is er iemand die vrijwillig een nier wilt afstaan, in dat geval kan het onderzoekstraject wel ongeveer 3 maanden duren.

4. Transplanteerbare organen

Iedereen heeft al van orgaandonatie gehoord, maar wist u dat je ook **weefsels** kunt doneren als je overleden bent? Hierbij een lijst van te doneren organen *en* weefsels:
- Alvleesklier
- Bloedvaten
- Botweefsel/kraakbeen/pezen
- Darmen
- Hart
- Hartkleppen
- Huid
- Lever
- Alvleesklier
- Longen
- Nieren
- Oogweefsel

De meeste weefsels en organen worden gedoneerd na de dood, dit kan circulatie dood zijn (het hart klopt niet meer) maar ook hersendood. Om organen te doneren moet je niet noodzakelijk dood zijn, bijvoorbeeld nieren en een stuk lever kunnen ook gedoneerd worden door een **levend** persoon. Wel is belangrijk voor de houdbaarheid van de organen dat ze zo snel mogelijk van donor naar ontvanger gaan. Elk orgaan heeft zijn eigen vervaldatum (ook wel **ischemietijd** genoemd).

	2013	2014	2015	2016	2017
Hoornvlies	1286	1328	1499	1523	1454
Hartkleppen	116	126	112	109	149
Bot	1554	1776	1835	2129	2144
Huid	902	1266	1504	2405	1663

Tabel 1: Aantal weefseltransplantaties per jaar

	2013	2014	2015	2016	2017
Alvleesklier	13	8	13	9	11
Hart	37	51	54	35	38
Lever	134	165	142	145	159
Long	88	91	77	73	74
Nier	434	470	470	426	428
Dunne darm	-	-	3	-	-

Tabel 2: Aantal orgaantransplantaties per jaar

5. Hersendood versus hartdood

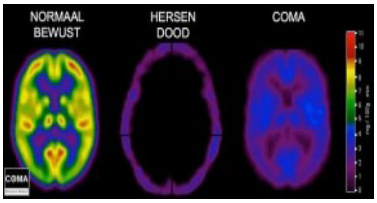
Hersendood

Door een ongeluk of hersenbloeding kunnen de hersenen zodanig beschadigd raken dat ze geen signalen meer afgeven, de hersenen zijn dan “dood”. Er is dan geen bewustzijn meer. Het hart zal nog wel uit zichzelf kloppen, maar onregelmatig of traag. Kunstmatig kan het lichaam in leven worden gehouden door middel van beademing en medicatie. Hierdoor ontstaat er weinig tot geen schade aan de organen.

Bij hersendood is het volgende zeker:
- **Alle** delen van de hersenen zijn dood
- Er is **geen elektrische activiteit** in de hersenen
- Er gaat **geen bloed** meer door de hersenen
- De hersenen kunnen niet meer herstellen, het is **onomkeerbaar**

Hoe stellen de artsen vast dat iemand hersendood is?

Hiervoor is een landelijk **protocol**. Een neuroloog en een intensive care arts bepalen de **oorzaak** van de bewusteloosheid, medicatiegebruik wordt uitgesloten. Hierna vindt het **neurologisch** onderzoek en **aanvullend** onderzoek plaats met onder andere een EEG, hiermee meet je de hersensignalen. Als er geen enkele reactie is en er dus **geen hersenactiviteit** wordt waargenomen, wordt de patiënt hersendood verklaard. Deze beslissing staat los van een eventuele orgaandonatie.



Afbeelding 4: Hersenactiviteit

Hartdood

Hierbij overlijdt iemand doordat het hart en daardoor de **bloedsomloop stilvalt**. Na een hartstilstand wordt het bloed niet meer door het lichaam gepompt. Door de circulatiestilstand en het daarop volgende zuurstoftekort zal hersenschade ontstaan. Deze patiënten komen op de intensive care. Hier wordt bepaald hoeveel schade er is en of een behandeling nog mogelijk is. Als blijkt dat er geen kans meer is op herstel kan het team van artsen

beslissen dat verder behandelen medisch zinloos is. Deze beslissing staat ook helemaal los van een eventuele orgaandonatie. Samen met de familie wordt bepaald om de behandeling te stoppen. De patiënt gaat dan van het beademingsapparaat af. Als hij binnen 2 uur overlijdt, is orgaandonatie meestal mogelijk. Zodra de behandeling gestopt wordt zal er door het tekort aan zuurstof schade ontstaan aan de organen. Indien er een wens tot orgaantransplantatie is dient hiermee dus niet te lang te worden gewacht.

Verschil tussen donatie na hersendood en hartdood

DBD (Donation after Brain Death) werd voorheen hartbeating donatie genoemd. Bij DBD is iemand hersendood, de hersenen sturen geen signalen meer. Kunstmatig kan iemand in leven worden gehouden.
DCD (Donation after Circulatory Death) ook wel non heartbeating donatie. Bij een DCD is het hart gestopt, waardoor er geen bloedsomloopp (circulatie) is.

Welke situatie is het meest geschikt voor orgaantransplantatie?

Een hartstilstand vindt vaak plaats buiten het ziekenhuis. Per minuut dat het hart stilstaat, ontstaat er meer schade aan de organen door zuurstoftekort. De kans dat organen nog bruikbaar zijn voor donatie is hierbij kleiner.
Bij hersendood is er in eerste instantie nog wel een trage onregelmatige hartslag, hierdoor is er minder schade aan de organen voordat een patient het ziekenhuis bereikt.

Wat kan bij wat voor type donor worden gedoneerd?

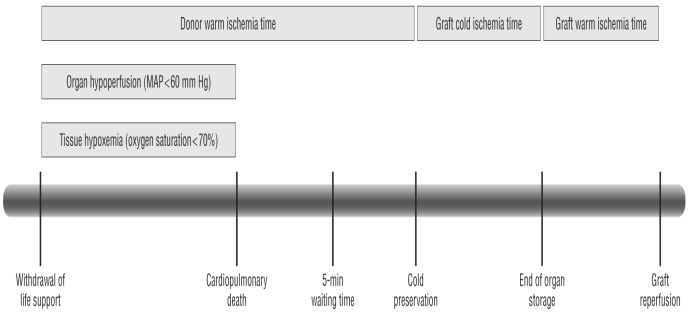
Bij een “hersendood DBD” orgaandonatieprocedure kunnen in principe hart, longen, lever, alvleesklier, nieren en dunne darm gedoneerd worden.
Bij een “hartstilstand DCD” kan het hart niet meer getransplanteerd worden, maar de nieren, lever, longen en alvleesklier vaak nog wel. Dat kan echter alleen wanneer iemand in een ziekenhuis een hartstilstand krijgt en er een zeer korte periode van zuurstoftekort is geweest.

6. Ischemietijd

Ischemie is een andere benaming voor onvoldoende doorbloeding en daardoor **zuurstoftekort** in een orgaan. Er is dus sprake van ischemie wanneer er geen bloed meer door een orgaan stroomt en het daardoor in een **hypoxische** toestand verkeert. Hypoxisch of hypoxie is een andere benaming voor te weinig zuurstof.

In de transplantatiegeneeskunde zijn er twee termen die te maken hebben met ischemie van belang. Allereerst **warme ischemie**, dit is gedefinieerd als een toestand waarin een orgaan of weefsel hypoxisch is, terwijl het zelf of de omgeving nog een temperatuur heeft van 37C (dit is de normale lichaamstemperatuur).
De **warme ischemietijd** is de duur dat de periode van warme ischemie aanhoudt. Een goed voorbeeld van warme ischemietijd is de duur dat een transplantatieorgaan wordt aangesloten aan de bloedvaten van de ontvanger. Er is tevens ook sprake van warme ischemie in het geval dat er orgaandonatie plaatst vindt bij een patiënt die reeds is overleden aan een hartinfarct. In beide gevallen is er sprake van ischemie maar is de lichaamstemperatuur wel (nog) rond de 37C.

Aan de andere kant is er ook **koude ischemie** en de **koude ischemietijd**. Dit is de tijd tussen het koelen van de donororganen en het moment dat er opnieuw een bloedcirculatie wordt gevormd in de ontvanger van het orgaan. Tijdens de koude ischemietijd vindt ook het transport van het orgaan naar het transplantatiecentrum plaats en nog veel meer logistieke zaken rondom de transplantatie en de operatie die voor de transplantatie zelf



Afbeelding 5: Warme en koude ischemie

plaats dienen te vinden. Een goed overzicht wat betreft periodes van koude en warme ischemie ziet u in afbeeldin 5.

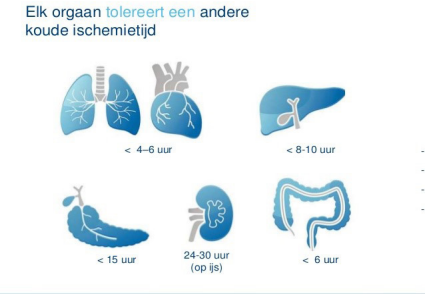
Het belang van een korte ischemietijd

Zoals reeds beschreven bestaat er een warme en een koude ischemietijd. In principe streeft men voor alle organen naar een zo kort mogelijke ischemietijd. Gezien het feit dat in principe bij alle donaties er nog sprake is van een - al dan niet - kunstmatige circulatie wordt de warme ischemietijd geminimaliseerd. De koude ischemietijd is echter niet te voorkomen. Door het orgaan te koelen remmen we het **metabolisme** en de **katabole enzymen**. Helaas heeft het toepassen van **hypothermie** ook nadelige effecten, waarvan de belangrijkste hieronder zijn weergegeven:

- **Celoedeem**: Door hypothermie werken de pompen die normaal in de celmembranen van de cellen zitten niet meer optimaal. Als gevolg hiervan ontstaan er veranderingen in de concentraties van ionen in de cel waardoor water de cellen in zal stromen en er oedeem (vocht) ontstaat.
- **Acidose**: Bij een lagere temperatuur kan ons metabolisme maar op zo'n 10% werken. Als gevolg hiervan produceert ons lichaam lactaat, wat zuur is en daardoor gaat de pH (=de zuurgraad) van ons bloed omlaag. Wanneer er sprake is van ernstige verzuring dan kunnen onze cellen hier niet tegen en gaan ze dood.
- Vorming van **vrije zuurstofradicalen**: Deze worden met name gevormd wanneer er weer reperfusie is. De vrije zuurstofradicalen tasten de organen aan.

Hoe lang is de ischemietijd?

De ischemietijd per orgaan verschilt heel erg. In afbeelding 6 worden indicaties gegeven van koude ischemietijden per orgaan. De duur van de ischemietijd is immers van invloed op het resultaat van de transplantatie. Het is daarom echt van zeer groot belangrijk dat deze tijd zo kort mogelijk gehouden wordt.



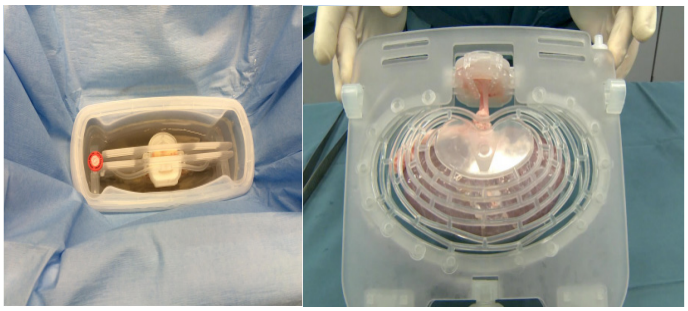
Afbeelding 6: Koude ischemietijd per orgaan

7. Machineperfusie

De meest bekende vorm om een orgaan te vervoeren en te bewaren totdat deze in de ontvanger geplaatst kan worden, is door het orgaan in een koelbox te bewaren met daarin smeltend ijs en een speciale vloeistof, **preservatievloeistof**. Hierdoor kan het orgaan op een temperatuur van 0-4 graden Celsius bewaard worden, om ervoor te zorgen dat er zo min mogelijke ischemie en hierdoor schade optreedt. Door een vermindering van de schade zal het orgaan een betere kans hebben om goed getransplanteerd te worden en beter te functioneren in de ontvanger . Deze manier van bewaren heet **cold storage**.

Afbeelding 7: Koelbox voor transplantatie

Een andere manier om organen te bewaren is **hypotherme machineperfusie**. Hierbij wordt een orgaan bewaard op een machine waarbij de temperatuur tussen de 1 en 10 graden Celsius gehouden wordt. Het verschil met de cold storage is dat er in deze machine naast een koud milieu, hypothermie, ook continue doorstroom van de preservatievloeistof door het orgaan plaatsvindt. De machine is namelijk aangesloten op de vaten van het orgaan, waardoor de preservatievloeistof door het orgaan



Afbeelding 8: Manier van opslag van een nier bij machineperfusie

stroomt. Door de continue doorstroom is er ook een continue druk op de vaatwand, waardoor deze beter bewaard blijft.

De machineperfusie kan ook op een temperatuur van 15 tot 37 graden worden gebruikt, dit heet **normotherm**. Hierbij gebeurt alles op dezelfde manier als bij de hypotherme machineperfusie, echter is de temperatuur anders, namelijk hoger.

Voor elk orgaan kan een andere manier van bewaren, **preserveren**, het beste zijn. Het is nog niet voor elk orgaan duidelijk wat het beste gebruikt kan worden, hier wordt namelijk nog onderzoek naar gedaan. Voor de nier is het standaard om hypotherme machineperfusie te gebruiken. Voor de longen wordt normotherme machineperfusie gebruikt. Voor de lever wordt ook hypotherme machineperfusie gebruikt, echter is dit nog in **studieverband**. Op dit moment worden er nog onderzoeken gedaan naar verbetering van nier-, long- en leverpreservatie en het ontwikkelen van alvleesklierpreservatie.

Afbeelding 9: Machineperfusie voor nieren

8. ZUT

Het ZUT is het **Zelfstandig Uitname Team** dat de uitname van de organen bij een orgaandonatie procedure uitvoert. Dit team bestaat uit een uitname-chirurg, een assistent chirurg, een anesthesioloog, een anesthesiemedewerker en twee OK-assistenten. Als er een orgaandonatie procedure aangemeld wordt, begeeft dit team zich in hun speciaal ingerichte bus met allemaal eigen operatiematerialen naar het ziekenhuis waar de donor ligt. In Nederland zijn er 5 ZUT's, gestationeerd in Groningen, Rotterdam, Leiden, Nijmegen en Maastricht. Een ZUT heeft altijd voor een bepaalde tijd 24-uurs dienst, waarin zij ten allen tijde opgeroepen kunnen worden voor een donorprocedure. Deze donorprocedures vinden namelijk regelmatig 's nachts plaats.

Procedure

Als in een regionaal ziekenhuis iemand op sterven ligt die orgaandonor is en er geen andere ziektes/complicaties zijn die donatie zinloos maken, wordt dit door de behandelend arts aan **Euro Transplant** gemeld. Euro Transplant is een stichting die verantwoordelijk is voor de coördinatie van donororganen in acht Europese landen, waaronder Nederland. Euro Transplant voert zijn taken uit in opdracht van de **Nederlandse Transplantatie Stichting**, de NTS, die door de minister van VWS is aangewezen als eindverantwoordelijke instantie voor de coördinatie van orgaandonatie en -transplantatie.

Afbeelding 10: Cartoon over ethische vraagstukken bij orgaandonatie

Uiteindelijk zal, als de procedure orgaandonatie gepland is, het dienstdoende ZUT van die dag opgeroepen worden. Zij verzamelen dan hun benodigde spullen en rijden naar het ziekenhuis waar de donor ligt. Daar begeven ze zich naar de operatiekamer en voeren de procedure uit. Daarna zit hun taak erop. De organen worden, op een **perfusiemachine** of op **ijs** (koelbox), door een speciaal vervoersbedrijf naar de ziekenhuizen vervoerd waar de ontvangers van de betreffende organen onder behandeling zijn. Die zijn in de tussentijd door hun arts opgeroepen om naar het ziekenhuis te komen zodat zij een nieuw orgaan kunnen krijgen.

Afbeelding 11: De ZUT-bus waarmee het ZUT naar een procedure rijdt.

De **transplantatie**, het operatief inbrengen van het nieuwe orgaan, vindt altijd in een **academisch ziekenhuis** plaats, omdat de chirurgen daar dan speciaal voor opgeleid zijn en dit soort operaties vaker uitvoeren – dus getraind en ervaren zijn. Transplantaties worden dus niet door het ZUT uitgevoerd.

Het ZUT wordt tijdens de procedure ondersteund door een **transplantatie coördinator** (TC), die de hele procedure coördineert (dit is een verwarrende naamgeving, want de TC coördineert de donatie, niet de transplantatie). De TC onderhoudt ook het directe contact met de (familie van) de donor.

Oprichting en voordelen ZUT

Het ZUT in de vorm zoals het nu werkt bestaat pas sinds 2009, toen het als pilot werd uitgevoerd in Leiden. Toen dit goed bleek te werken voerder de minister van VWS het in 2011 landelijk in.

De voordelen van een ZUT zijn dat ervaren professionals de operatie uitvoeren, lokale ziekenhuizen geen rekening met procedures hoeven te houden in hun dagelijkse programma (behalve een operatiekamer beschikbaar stellen) en de operaties sneller gaan, wat beter is voor de organen.

Stellingen

1. Er is geen verschil tussen ‘geen bezwaar’ en de registratie ‘ja, ik geef toestemming’.

2. Wanneer de doodsoorzaak van een patiënt niet bekend is, komt deze persoon in aanmerking voor orgaandonatie.

3. De bloedgroep van de donor en ontvanger moeten hetzelfde zijn.

4. De lever en nieren kunnen gedoneerd worden door een leven donor.

5. Het is mogelijk om hersenactiviteit te meten bij iemand die hersendood is.

6. Ieder orgaan tolereert een koude ischemietijd van ongeveer < 3 uur.

7. Het verschil tussen cold storage en hypotherme machine perfusie, is dat er bij hypotherme machine perfusie naast een koude omgevingstemperatuur ook een preservatievloeistof door het orgaan wordt gestuwd.

8. Als er een niertransplantatie uitgevoerd moet worden in een academisch ziekenhuis, wordt het dienstdoende ZUT opgeroepen om deze operatie uit te voeren.

Begrippenlijst

1. Oude versus nieuwe donorwet

- **Wilsbekwaam**: Iemand die zelfstandig zijn beslissingen kan nemen, noemen we wilsbekwaam
- **DigiD**: DigiD staat voor Digitale identiteit. Met een DigiD kan men inloggen op websites van de overheid en in de zorg.
- **Donorregister**: Registratie in het Donorregister gaat via het invullen van een donorformulier. Online met DigiD of op papier. Met het vastleggen van de keuze in het Donorregister is voor alle betrokkenen duidelijk of iemand na zijn of haar overlijden organen en/of weefsels beschikbaar stelt voor donatie.

2. Donorcriteria

- **Sepsis**: Bloedvergiftiging (verspreiding van bacteriën in het bloed)
- **Maligniteit**: Kwaadaardige ziekte
- **Contra-indicatie**: Een tegenaanwijzing om een bepaalde behandeling NIET toe te passen.

3. Matching tussen donor en ontvanger

- **Matching**: Het op elkaar afstemmen.
- **Bloedgroep**: Een bloedgroep is een classificatie van bloed bepaald door het al dan niet aanwezig zijn van bepaalde moleculen ('antigenen') op de buitenkant van het celmembraan van de rode bloedcellen. Bloedgroepen zijn erfelijk.
- **Weefselkenmerken**: Weefselkenmerken zijn de eigenschappen van een deel van je lichaam. Het gaat dan bijvoorbeeld om de samenstelling van de cellen, de bloedgroep en de grootte.

4. Transplanteerbare organen

- **Weefsel**: Weefsel is het samenhangend geheel van gelijksoortige cellen, gescheiden en tevens verbonden door veel of weinig tussenstof.
- **Organen**: Alle organen zijn uit verschillende weefsels opgebouwd, waarvan er één domineert.
- **Hersendood**: Hersendood betekent dat alle functies van de hersenen zijn gestopt en ook nooit meer kunnen herstellen.

5. Hersendood versus hartdood

- **Neuroloog**: Arts die gespecialiseerd is in aandoeningen van de hersenen en zenuwen en de behandeling ervan.
- **Intensive care**: Afdeling in het ziekenhuis waar patiënten liggen die intensieve verzorging nodig hebben en waarvan de lichaamsfuncties zoals ademhaling en hartslag continu worden gecontroleerd.
- **Medisch zinloos handelen**: Van medisch zinloos handelen is sprake als het handelen niet of onvoldoende bijdraagt aan de oplossing van het medische probleem. Of als de effecten en de belasting van de behandeling niet meer opwegen tegen het te bereiken doel.

6. Ischemietijd

- **Hypoxie**: Een bepaalt deel van het lichaam krijgt onvoldoende zuurstof.
- **Metabolisme**: Stofwisseling.
- **Katabole enzymen**: Enzymen die een rol spelen bij de omzetting van voedingsstoffen. Bij katabole omzettingen komt er energie vrij.
- **Hypothermie**: Onderkoeling, de lichaamstemperatuur is zover gedaald dat een normale stofwisseling in gevaar kan komen.
- **Celoedeem**: Vocht van buiten de cellen hoopt zich op in de cellen, de cellen zwellen hierdoor op.
- **Acidose**: Het bloed is abnormaal zuur.
- **Lactaat**: Afbraakproduct van melkzuur.
- **Vrije zuurstofradicalen**: Deze kunnen ontstaan wanneer zuurstof een extra elektron opneemt.

7. Machineperfusie

- **Preservatievloeistof**: Een vloeistof met een speciale zuurtegraad en stoffen zoals aminozuren welke ervoor zorgen dat orgaanweefsel zo goed mogelijk bewaard blijft.
- **Ischemie**: Zuurstoftekort in een bepaald deel van het lichaam doordat de bloedtoevoer verminderd is.
- **Studieverband**: De behandeling wordt alleen uitgevoerd bij deelname aan een onderzoek of studie

8. ZUT

- **Anesthesioloog**: Een arts die gespecialiseerd is in het bewaken van de vitale functies (ademhaling, hartslag, etc.) van een patiënt en het toedienen van anesthesie,

bijvoorbeeld bij een operatie.
- **Minister van VWS**: Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport.
- **Orgaandonatie procedure**: Procedure waarbij iemand direct nadat hij/zij overlijdt zijn/haar organen afstaat.
- **Transplantatie**: Operatie waarbij een donororgaan in een ontvanger ingebracht wordt.

Literatuurlijst

1. Oude versus nieuwe donorwet
- Rijksoverheid, orgaandonatie en weefseldonatie. Geraadpleegd op 28/05/2018. https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/orgaandonatie-en-weefseldonatie
- Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Donorregister. Geraadpleegd op 28/05/2018. https://www.donorregister.nl
- Nederlandse transplantatie stichting. Geraadpleegd op 28/05/2018. https://www.transplantatiestichting.nl

2. Donorcriteria
- (Geraadpleegd op 29-5-2018) Rijksoverheid. Orgaandonatie en weefseldonatie: Vraag en antwoord. Beschikbaar via: https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/orgaandonatie-en-weefseldonatie/vraag-en-antwoord/mag-ik-tijdens-mijn-leven-een-orgaan-of-weefsel-afstaan
- (Geraadpleegd op 29-5-2018) Nederlandse Transplantatie Stichting. Over de NTS; organisatie. Beschikbaar via: https://www.transplantatiestichting.nl/over-de-nts/organisatie
- (Geraadpleegd op 29-5-2018) Nederlandse Transplantatie Stichting. Medische procedure; criteria en contra-indicaties rondom orgaandonatie. Beschikbaar via: https://www.transplantatiestichting.nl/medische-procedure/criteria-en-contra-indicaties-orgaandonatie

3. Matching tussen donor en ontvanger
- Interne geneeskunde H5 Immunopathologie 5.6.3 Orgaantransplantatie p. 110-111
- Nederlandse Transplantatie Stichting https://www.transplantatiestichting.nl/nieuws/stukjes-hla-bepalen-de-afweerreacties-van-ons-lichaam
- Nierdonatie bij leven http://www.nierdonatiebijleven.nl/de-fases-van-het-donatietraject/medisch-onderzoek/welke-onderzoeken-onderga-ik
- Nederlandse Transplantatie Stichting. Criteriakaartje orgaan- en weefseldonatie. 2017 https://www.transplantatiestichting.nl/sites/default/files/product/downloads/criteriakaartje_orgaan-_en_weefseldonatie.pdf

4. Transplanteerbare organen
- Orgaandonorworden.nl. (2018). Keuzes orgaandonatie. [online] Available at: https://www.orgaandonorworden.nl/orgaandonatie/keuzes-orgaandonatie [Accessed 30 May 2018].
- Nederlandse Transplantatie Stichting. (2018). Cijfers over weefseltransplantaties: transplantaties per weefsel. [online] Available at: https://www.transplantatiestichting.nl/cijfers/weefsels-jaarcijfers/aantal-weefseltransplantaties [Accessed 30 May 2018].
- Nederlandse Transplantatie Stichting. (2018). Aantal orgaantransplantaties door overleden donoren. [online] Available at: https://www.transplantatiestichting.nl/cijfers/organen-jaarcijfers/aantal-orgaantransplantaties [Accessed 30 May 2018].
- Nederlandse Transplantatie Stichting. (2018). Welke organen en weefsels kun je doneren?. [online] Available at: https://www.transplantatiestichting.nl/welke-organen-en-weefsels-kun-je-doneren [Accessed 30 May 2018].

5. Hersendood versus hartdood
- Als de donor hersendood is. (2018, April 24). Retrieved from https://www.transplantatiestichting.nl/medische-procedure/donatieprocedure/orgaandonatie/als-de-donor-hersendood
- Medische informatie. (n.d.). Retrieved May 28, 2018, from http://www.gezondheidinfo.com/artikel/25-Vaststellen-hersendood-kan-sneller/
- Nederlandse Transplantatie Stichting. (n.d.). Retrieved May 28, 2018, from https://www.transplantatiestichting.nl/
- Bescherm donoren én respecteer hun laatste wens. (2017, March 06). Retrieved from https://www.medischcontact.nl/nieuws/laatste-nieuws/artikel/bescherm-donoren-

en-respecteer-hun-laatste-wens.htm

6. Ischemietijd
- Ploeg R.J., van der Bij W. (2016) Transplantatiegeneeskunde. In: Gans R., van Schil P., Vandenbroucke J., van Weel C. (eds) Codex Medicus. Bohn Stafleu van Loghum, Houten
- M.H.J.Maathuis, C.Moers, H.G.D.Leuvenink en R.J.Ploeg. Het success van transplantatie begint met orgaanpreservatie. Ned Tijdschr Geneeskd. 2008 29 maart;152(13) .
- Michiel C. Warlé, C.I.S. (Sarah) Cheung, Steven Teerenstra, andries J. Hoitsma en J.a. (Daan) van der Vliet. Koude-ischemietijd en resultaat niertransplantatie. Ned Tijdschr Geneeskd. 2010;154:B539
- Rienks A. Het betere bewaren. Medisch contact. 2008; 63:33-34.

7. Machineperfusie
- Kwaliteit van donororganen beoordelen en verbeteren, Cyril Moers, UMC Groningen Transplant Center, 2017
- M.H.J. Maathuis, C. Moers. Het succes van transplantatie begint met orgaanpreservatie. 31-03-2008. NTVG geraadpleegd via https://www.ntvg.nl/artikelen/het-succes-van-transplantatie-begint-met-orgaanpreservatie/volledig

8. ZUT
- Eurotransplant – About Eurotransplant. https://www.eurotransplant.org/cms/index.php?page=about_brief Geraadpleegd op 29-05-2018
- OK-visie – Een dag uit het leven van de transplantatie coördinator. https://www.okvisie.nl/blog/een-dag-uit-het-leven-van-de-transplantatie-coordinator Geraadpleegd op 29-05-2018
- NTS – Organisatie in de regio https://www.transplantatiestichting.nl/over-de-nts/organisatie/organisatie-de-regio Geraadpleegd op 29-05-2018
- NTS – 'Uitname van organen verloopt beter dankzij ZUT' https://www.transplantatiestichting.nl/interviews/uitname-van-organen-verloopt-beter-dankzij-zut Geraadpleegd op 29-05-2018