

Onshart

driemaandelijks nr 77 | juni 2023 | Depotkantoor Luik X | P 401039

FONDS VOOR HARTCHIRURGIE
vooruitgang door onderzoek



DOSSIER

Een ziek hart te vervangen

- 3 Geschiedenis van harttransplantatie
- 7 Orgaandonatie
- 8 Hartdonatie na circulatoir overlijden
- 11 Portret van een vorser : Cardiochirurgie als ultieme uitdaging
- 13 Getuigenis : De smaak van 33 levensjaren
- 14 De darmmicrobiota verbonden met onze gezondheid

EDITORIAAL

Beste medelezers,

Elk jaar kunnen in België ongeveer 70 patiënten met hartfalen terug activiteiten plannen dankzij een transplantatie. Dr. Martine Antoine (CHU Erasme) herinnert ons aan de vele onderzoeken die deze prestatie mogelijk hebben gemaakt, namelijk de vervanging van een ziek hart door een gezond hart.

Wie "transplantatie" zegt, zegt "orgaandonatie". In ons land is orgaandonatie gebaseerd op veronderstelde solidariteit. Toch sterven veel patiënten omdat ze niet op tijd een compatibele donor hebben gevonden. Sinds juli 2020 faciliteert een wet de aangifte van orgaandonatie via de behandelend arts of via het mijngezondheid.be portaal.

Om het aantal organen dat beschikbaar is voor transplantatie te vergroten, moet het onderzoek worden voortgezet. Aan de KUL evalueert Janne Brouckaert de mogelijkheid om een hart op te halen na een circulatiestilstand gevolgd door hypotherme zuurstofrijke perfusie (HOPE), een veelbelovende methode voor weefselconservering. Deze studie wordt gefinancierd door uw donaties.

Jean-Claude C. had veel geluk: om in de 20^e en 21^e eeuw te leven, om niet alleen te zijn geweest toen hij een angina-aanval kreeg, om in het ziekenhuis te zijn geweest op het moment dat hij een ernstige hartaanval kreeg, om op tijd te hebben kunnen profiteren van een compatibel hart. Sinds zijn transplantatie 33 jaar geleden zet hij zich in voor orgaandonaties, zodat anderen net zoveel geluk kunnen hebben als hij.

Wat is de rol van de darmmicrobiota in de ontwikkeling van ontstekingsziekten, waaronder hart- en vaatziekten, welk dieet is goed om zijn microbiota te behandelen? Nicolas Guggenbühl informeert ons over het laatste onderzoek op dit gebied.

Met al onze dankbaarheid voor uw trouwe steun,

Professor Jean-Louis Leclerc, voorzitter

Hoofdredacteur : Jean-Louis Leclerc

Hebben aan dit nummer meegewerkt : Dr. Martine Antoine, Simone Bronitz, Eliane Fourré, Nicolas Guggenbühl, Prof. Jean-Louis Leclerc, Dr. Jean-Marie Segers.

De auteurs dragen de volle verantwoordelijkheid voor hun artikels. Teksten uitgegeven door het Fonds voor Hartchirurgie mogen slechts gereproduceerd worden mits schriftelijke toestemming van de v.z.w. en met vermelding van de bron, het adres en de datum.

Grafische vormgeving : www.rumeurs.be, Eliane Fourré

Vertaling : Dr. Jean-Marie Segers, Dr. Marc Sertyn

Fotoverantwoording Rawpixel: Public Domein, The Harbinger of Autumn (1922) by Paul Klee (extract, p7), Dead toreador (1866-1867) by Edouard Manet (extract, p8), - Flower study (extract, p9) - Five Butterflies (1912) by Odilon Redon (extract, p10), AdobeStock: Vladimir Melnik (p12), elif (p14), akg-images/Rabatti & Domingie : Fra Angelico - De genezing van de diakten Justinianus door sint Cosmas en sint Damianus (omslag.)

Distributie: Maria Franco Diaz

Fonds voor Hartchirurgie vzw

Tenbosstraat 11 - 1000 Brussel
T. 02 644 35 44 - F. 02 640 33 02
info@hart-chirurgie-cardiaque.org
www.fondsvoorhartchirurgie.be
KBO 0420.805.893

Raad van bestuur

Prof. Georges Primo, Erevoorzitter
Prof. Jean-Louis Leclerc, Voorzitter
Dr. Martine Antoine
Dr. Philippe Dehon
Philippe Van Halteren
Prof. Pierre Viart
Prof. Pierre Wauthy, Afgevaardigd Beheerder

Publicaties

verkrijgbaar op aanvraag
(ook in het Frans)

.....
Verzameling "Uw hart, een levenspartner"
Het cardiovasculair risico (2020)

.....
Driemaandelijks *Ons Hart*

Omslagillustratie:

Fra Angelico (1400 - 1455), "De genezing van de diakten Justinianus". In de 3^e eeuw vervingen Sint Cosmas (patroonheilige van de chirurgen) en Sint Damianus (patroonheilige van de apothekers) een beschadigd been door een been van een jonge overleden Ethiopiër.



Geschiedenis van harttransplantatie

| door Dr. Martine Antoine, hartchirurg in het Erasmus Ziekenhuis
| van oktober 1987 tot november 2021

Naar aanleiding van de 50^{ste} verjaardag van de harttransplantatie in het Brugmann Ziekenhuis (ULB) blikken we graag terug op de vele onderzoeken die hebben geleid tot de prestatie om een ziek hart te vervangen door een gezond hart en waardoor jaarlijks zoveel levens worden gered in de wereld. Vandaag de dag moet het onderzoek doorgaan om het ernstige tekort aan organen voor transplantatie aan te pakken.

Foto: biopsie van een normaal hart en, in de halve cirkel, de biopsie van een myocardium binnengedrongen en vernietigd door lymfocyten (graad III-afstoting).

Voor dat aan het hart werd gewerkt en werd overwogen het te vervangen, moest de geneeskunde uitzoeken hoe de bloedsomloop kon worden gehandhaafd om het leven van de patiënt te garanderen. De Britse arts William **Harvey** was de eerste in 1628 die het hart beschreef als een spier die bloed door zijn samentrekkingen naar de longen stuurt, waar het van zuurstof wordt voorzien, en vervolgens door het hele lichaam. Het principe van extracorporele circulatie of ECC is vrij eenvoudig: het zuurstofarme bloed wordt door een circuit uit het rechter atrium naar een oxygenator gebracht om de CO₂ te extraheren en zuurstof te brengen. Een pomp doordrenkt het hele lichaam ter hoogte van de aorta.

Uitgebreid onderzoek

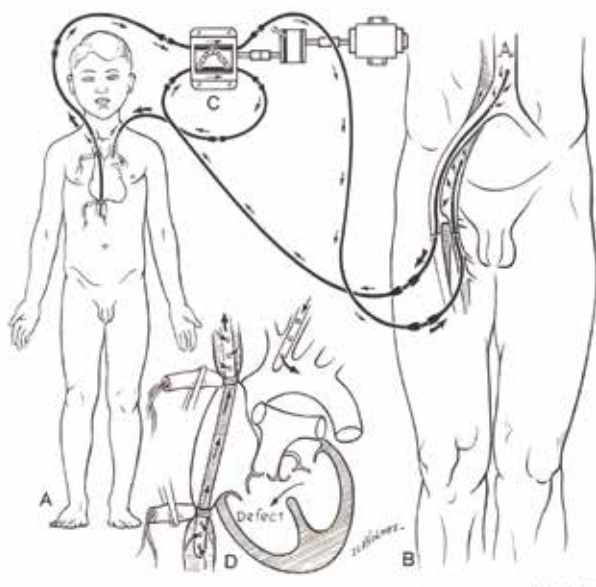
In 1952 kwam de idee om bepaalde aangeboren pathologieën bij kinderen te herstellen via het verlagen van de temperatuur van de patiënt om het hart te stoppen, omdat het vertraagt of zelfs stopt zodra de lichaamstemperatuur 30° bereikt. Er werden pogingen gedaan

om de patiënt onder te dompelen in een ijsbad, waardoor er een vrij korte periode overbleef om een communicatie tussen de twee boezems bij het kind te herstellen.

In 1954 gebruikte Walter **Lillehei** kruiscirculatie om bepaalde aangeboren pathologieën te corrigeren: een van de ouders, meestal de vader, verbonden met zijn kind door leidingen, diende als pomp en oxygenator om de bloedsomloop van het kind te garanderen, terwijl de chirurg bijvoorbeeld de communicatie tussen de twee ventrikels in een paar minuten sloot. De techniek was effectief, maar niet generaliseerbaar naar een hele populatie.

Anderen probeerden een machine te ontwikkelen: het eerste functionele ECC-apparaat werd met succes gebruikt door John **Heysham Gibbon** in 1953. In 1959 werd in het Brugmannziekenhuis een machine gebruikt die door R. Gross in Boston werd ontworpen en geschonken was door de *Princess Lilian Foundation*. Sinds 1953 zijn er veel wijzigingen aangebracht aan de eerste

CROSS-CIRCULATIE



Een ouder werd gebruikt als *infuser* om het zieke kind te behandelen. Het veneuze bloed van het kind werd omgeleid naar een femorale ader van de ouder en het femorale arteriële bloed van de ouder naar de aorta van het kind.

machines om de bloedstroom aan te passen, de oxygenatie van het bloed en de temperatuur te regelen... Verpleegkundigen en anesthesisten worden specifiek opgeleid.

In 1960, na veel onderzoek, beschreven Richard **Lower** en Norman **Shumway** de techniek van de orthotopische harttransplantatie (d.w.z. op de plaats van het zieke hart) op het 46e congres van het American College of Surgeons. In hun reeks van 8 transplantaties herstelden 5 ontvangende dieren goed na de procedure en overleefden ze 6 tot 21 dagen; 24 uur voor hun dood begonnen deze dieren tekenen van hartfalen te vertonen als gevolg van afstoting van het transplantaat. Dit werk toonde aan dat het mogelijk was om een hart "in vivo" te vervangen, en dat deze therapie zijn plaats kon vinden bij de behandeling van terminaal hartfalen.

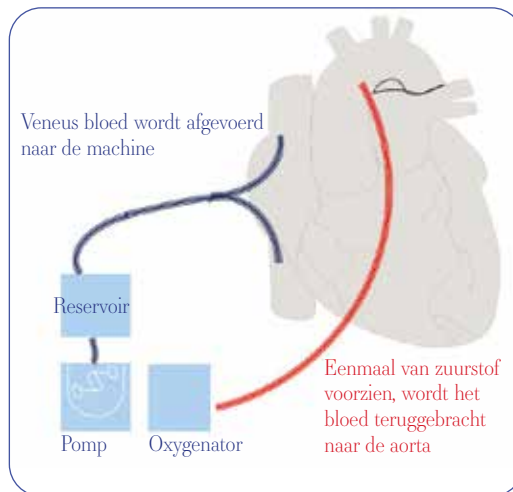
De Lower en Shumway-techniek wordt vandaag de dag nog steeds gebruikt. Om de non-perfusietijd van het hart, dat niet langer dan 4 uur kan overleven, te verminderen, worden de verwijdering en de transplantatie in de loop van de

tijd gesynchroniseerd. De zieke patiënt wordt ingeslapen en onder CSCC in een operatiekamer geplaatst. Zijn hart wordt verwijderd volgens de snijlijnen beschreven door Lower en Shumway.

Ongeacht het aantal transplantaties dat de chirurg op zijn naam staat, is de operatieve visie van een patiënt die dankzij ECC leeft, maar geen hart meer heeft, altijd indrukwekkend. In een andere operatiekamer verwijdert een hartchirurg van de overledene het hart dat wordt ondergedompeld in een koude vloeistof en aangepast aan de juiste afmetingen om nauw passende verbindingen te garanderen.

Zodra de hechtingen klaar zijn, mag het bloed terugkeren naar het hart. Het getransplanteerde hart is een spier die geleden heeft: gestopt, verwijderd, gekoeld, opnieuw opgestart, het heeft geen energiebronnen meer... Zelfs in de handen van een zeer goede chirurg duurt de duur van de hechtingen 60 tot 70 minuten en is het noodzakelijk om het nieuwe hart gedurende 1 uur tot 1u30 te ondersteunen, zodat het een contractiele functie herstelt die

EXTRACORPORALE CIRCULATIE

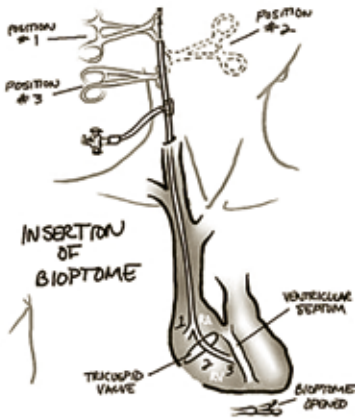


voldoende is om de overleving van de ontvanger te garanderen.

Grote problemen moeten nog worden opgelost

Vanuit immunologisch oogpunt zijn behandeling en preventie van afstoting weinig betrouwbaar met de beschikbare geneesmiddelen (Azathioprine, cortison). De diagnose van afstoting wordt gebaseerd op klinische tekenen van hartfalen en op de elektrische spanningswijzigingen van het QRS-complex die door het electrocardiogram worden onthuld! Vanuit ethisch oogpunt wordt de dood verklaard nadat de hartstilstand is vastgesteld. Het concept van "hersendood", waarbij een donor kunstmatig in leven wordt gehouden om "een kloppend hart" te verwijderen, komt naar voren.

Het was in het *Groote Schuur Hospital in Kaapstad*, Zuid-Afrika, dat Professor Christiaan **Barnard** de eerste harttransplantatie uitvoerde, na een opleiding aan Stanford bij Lower en Shumway. Een van zijn patiënten, Louis Washkansky, 55, leed aan hartfalen na verschillende hartaanvallen. Denise Darvall (30) wordt



Biotoom.

overreden door een dronken bestuurder en heeft een groot hersentrauma: haar toestand is hopeloos. Op 3 december 1967 begon Denise's hart te kloppen in de borst van Louis: een wereldprimeur die de prestatie overtrof die van het Lower en Shumway-team werd verwacht. Het was een technisch succes, maar Louis Washkansky overleefde slechts 18 dagen voordat hij stierf aan een infectie.

De weg naar transplantatie lag echter open. In januari 1968 voerde professor Norman Shumway zijn eerste harttransplantatie uit, snel gevolgd door pogingen van diverse andere teams over de hele wereld. Op 27 april 68, in het *Pitié-Salpêtrière* Ziekenhuis in Parijs, voerde professor Christian **Cabrol**, na een opleiding in de VS en talrijke dierproeven, de 1^{ste} harttransplantatie in Europa uit.

Echter, na de realisatie in 1968 van 102 harttransplantaties in de wereld, werden zeer snel, in 1969, de procedures bijna verlaten omdat de overleving na 1 jaar slechts 18% was. De medische wereld was van oordeel dat nieuw onderzoek nodig was voor deze procedure, die patiënten een zware medische behandeling, een risico op afstoting en veel infectieuze problemen oplegt.

In België weigeren cardiologen, bijzonder zelfverzekerd en enthousiast, op te geven voor patiënten met hartfalen die, zonder transplantatie, op de dood wachten. Professor Georges **Primo**, gefascineerd door dit chirurgische veld, werkte een jaar (1961-1962) in het laboratorium voor cardiovasculaire chirurgie van Michael De **Bakey** en Denton **Cooley** (*Baylor College of Medicine* in Houston, Texas) en nam deel aan de transplantatie van harten die werden uitgewisseld tussen twee honden die tegelijkertijd door twee teams werden geopereerd. In augustus 1973 verwezen cardiologen mevrouw Hortense Vrancken, 50, die nog maar enkele dagen te leven had, naar professor Primo in het Brugmanziekenhuis (Victor Horta-site). Een comadonor werd voorgesteld om in de nacht van 23 augustus de eerste harttransplantatie in België uit te voeren. Dezelfde nacht werden vier teams van chirurgen, anesthesisten en verpleegkundigen

gemobiliseerd om een harttransplantatie en twee niertransplantaties uit te voeren. Technisch gezien was de operatie een succes, en ze had een grote impact in de pers.

Een 2e transplantatie werd uitgevoerd in februari 1974 bij een 38-jarige man die leed aan idiopathische gedilateerde cardiomyopathie, en vervolgens een derde transplantatie in februari 1975 bij een 45-jarige patiënt die leed aan hartfalen na verschillende hartaanvallen. Deze patiënten overleden echter op min of meer korte termijn wegens afstoting en/of infectieuze complicaties: 7 maanden voor de eerste patiënt, 12 maanden voor de tweede en 10 dagen voor de derde. In het licht van deze fatale ontwikkelingen achtte het team het ethisch onmogelijk om het transplantatieprogramma voort te zetten.

Lopend onderzoek

In 1972 ontwikkelde Philip Caves (Ierse cardiothoracale chirurg) op Stanford een *biotoom*, een tang waarmee myocardiale biopsies kunnen worden uitgevoerd. Dit gebeurt onder lokale anesthesie. De vooraf gebogen klem wordt ingebracht en gericht op de punt van de rechterventrikel. Aan de punt maakt een kleine tang het mogelijk om verschillende kleine fragmenten van de rechterkamer te nemen voor analyse onder een microscoop. Deze ingreep is niet pijnlijk. In het slechtste geval ervaart de patiënt een korte aritmie.

Tijdens de transplantatie beschouwen onze witte bloedcellen en lymfocyten het getransplanteerde hart als een vreemd lichaam. Ze vermenigvuldigen zich om het te vernietigen: dit is de *afstoting*. De biopsie maakt het nu mogelijk om dit snel onder een microscoop te diagnosticeren. De illustratie op pagina 3 vergelijkt de biopsie van een normaal hart en, in de halve cirkel, die van een myocardium met invasie en vernietiging door lymfocyten (graad III-afstoting). Merk op dat zelfs lijdend aan graad III-afstoting, de patiënt slechts licht symptomatisch kan zijn (lichte vermoeidheid, een beetje kortademigheid, koorts). Als in dit stadium van afstoting corticosteroiden in grote doses lymfocyten vernietigen, is de hartfunctie helaas verminderd omdat myocardiale cellen al door lymfocyten worden vernietigd.

....
 Dit jaar vieren we de 50^{ste} verjaardag van de harttransplantatie in het Brugmann Ziekenhuis (ULB) door professor Georges Primo en zijn team (1973).

Het transplantatieteam van het Brugmannziekenhuis in 1973.

Van links naar rechts:
 De heer E. Veirman,
 perfusionist-technicus CEC,
 Mw C. Conrot,
 operatiekamer verpleegkundige
 Dr. M. Geens,
 chirurg
 prof. dr. J. Dubois-Primo,
 hoofdanesthesist
 prof. dr. G. Primo,
 hoofdhartchirurg
 prof. dr. J. Van Geertruyde,
 chef chirurgien
 Dr J. Bastenier,
 anesthesioloog
 Dr. J.-L. Leclerc,
 hartchirurg
 Mw M.-J. Van Dorpe,
 operatiekamer verpleegkundige
 Mw A. Clemens
 operatiekamer verpleegkundige



Myocardiopsie blijft momenteel de gouden standaard voor het diagnosticeren van afstoting: een ontvanger van een harttransplantatie ondergaat een eerste biopsie 3 weken na transplantatie, vervolgens elke 15 dagen, vervolgens elke maand gedurende maximaal 6 maanden, dan eenmaal per jaar voor de rest van zijn leven.

In 1981, dankzij de ontdekking van een schimmel met anti-afstotingseffecten (*Tolypocladium inflatum*) door Jean-François Borel tijdens het bestuderen van een beetje grond van de Noorse bodem, kwam *ciclosporine* op de markt en revolutioneerde het leven van transplantatieontvangers door de vermenigvuldiging van lymfocyten te blokkeren.

Dat jaar werd wereldwijd een drastische toename van het aantal orgaantransplantaties waargenomen. Prof. Shumway en zijn team experimenteerden met het nieuwe immunosuppressieve medicijn van de Sandozlaboratoria, en ciclosporine was in 1982 beschikbaar in België. Dankzij de nieuwe wapens van ciclosporine en myocardiële biopsie

werd het harttransplantatieprogramma in mei 1982 in het Erasmusziekenhuis hervat met een eerste patiënt die 12 jaar overleefde. Een tweede transplantatie, in juni 82, overleefde 22 jaar. Een dynamische en gemotiveerde 3de patiënt, die amper 10 maanden na zijn transplantatie deelnam aan de 20 km van Brussel, overleefde 26 jaar. Een perfect voorbeeld van de efficiëntie van harttransplantaties!

Sinds het verschijnen van ciclosporine is er een wereldwijde toename van transplantaties geweest, met een geschatte 1-jaarsoverleving van 85%. Momenteel worden er wereldwijd jaarlijks ongeveer 6000 harttransplantaties uitgevoerd. Geneesmiddelen zijn verder gevorderd: immunosuppressieve behandeling is gediversifieerd met het voordeel dat het complementaire effect van verschillende geneesmiddelen kan worden gebruikt om hun bijwerkingen te beperken.

Vandaag

Naast medische behandelingen worden pompen ontwikkeld die verbonden zijn met het hart, met als doel de dood te

voorkomen voor patiënten met hartfalen die wachten op een transplantatie. De eerste pompen, ter grootte van een doos Camembert, wogen meer dan een kilogram. Verschillende technische ontwikkelingen hebben het mogelijk gemaakt om machines ter grootte van een golfbal te ontwikkelen.

De energie die transcutaan kan worden overgedragen, vermijdt infectieuze risico's. Miniaturisatie is gericht op het plaatsen van hulp door tussen de ribben te passeren. De realisatie van een hart uit cellen van de ontvanger, in afwachting van transplantatie, wordt bestudeerd om immunosuppressieve behandeling te voorkomen. Het domein van de xenografts wordt eveneens veel bestudeerd, inclusief het gebruik van varkensorganen, genetisch gemodificeerd omdat onze cellen ter hoogte van de wand van de vaten bepaalde suikers bevatten die heel anders zijn dan die van de vaatwanden van het varken. Besmettelijke barrières, maar ook de felle tegenstand van dierenbeschermingsorganisaties kunnen een rem zijn op de evolutie van xenotransplantaties. ■

Orgaandonatie



| door Dr. Martine Antoine, hartchirurg in het Erasmus Ziekenhuis
| van oktober 1987 tot november 2021

Sinds 1967 maakt België deel uit van **Eurotransplant**. Deze instelling verenigt de transplantatiecentra van België, Nederland, het Groothertogdom Luxemburg, Duitsland, Oostenrijk, Slovenië, Kroatië en Hongarije. Alle patiënten uit deze landen die wachten op een orgaan staan op dezelfde wachtlijst, zodat wanneer een orgaan beschikbaar is, de ziekste patiënt op de gemeenschappelijke lijst heeft bij het te transplanteren orgaan. Transportmiddelen maken dit vandaag mogelijk.

Jaarlijks worden in het **Eurotransplant**-gebied 600 harttransplantaties uitgevoerd, terwijl 1200 tot 1600 patiënten wachten op een harttransplantatie. Dit aantal varieert elke dag naarmate de pathologie verslechtert en patiënten die te ziek zijn van de lijst zijn. Velen van hen sterven in afwachting van een orgaan.

De 7 Belgische centra voeren samen jaarlijks 70 tot 80 harttransplantaties uit. Covid vertraagde transplantatieprogramma's in 2021 zodat er dat jaar in België slechts 50 transplantaties konden worden uitgevoerd.

Geven na de dood is wat langer leven

Het aantal transplantaties is ook afhankelijk van orgaandonatie. Sinds juni 1986 heeft België een wet op orgaanverwijdering en -transplantatie op basis van impliciete toestemming. Volgens deze wet zijn we allemaal orgaandonor in België, tenzij anders aangegeven. Tot voor kort was de enige manier om iemands wensen voor orgaandonatie te registreren, naar het gemeentebestuur te gaan. Sinds 1 juli 2020 kan de behandelende arts een

aangifte doen. Iedereen kan dit ook online doen, via het www.mijngezondheid.be-portaal, en zijn specifieke wensen voor orgaandonatie invoeren in de Orgadon-database.

Alleen verpleegkundige coördinatoren van universitaire transplantatiecentra hebben toegang tot deze database. In het geval van een ongeval, als de kwestie van orgaanoogst zich voordoet, raadplegen transplantatie- en orgaandonatieverpleegkundigen Orgadon om ervoor te zorgen dat er geen verzet is tegen orgaandonatie. Zo maakt een verklaring het mogelijk om nabestaanden die al in verwarring zijn, het lijden van gevoelige kwesties te besparen.

Voor elk orgaan is de leeftijd van de donor een limiet voor de verwijdering als een pathologie het orgaan heeft beschadigd. Momenteel is het gebrek aan organen zodanig dat de lever tot 80-81 jaar kan worden verwijderd omdat deze vrij gemakkelijk regenerereert. ■



Hartdonatie na circulatoir overlijden

| Dr. Jean-Marie Segers, medisch journalist

Om de weefschade na circulatoir overlijden voor orgaandonatie tot een minimum te herleiden, werd een nieuwe methode ontwikkeld waarbij het donorhart, na prelevatie, onder hypothermie wordt geperfuseerd, vooraleer het orgaan bij de acceptor wordt getransplanteerd. Cardiochirurg i.o. Janne Brouckaert (UZ Leuven) wijdt er haar doctoraatsthesis aan, onder supervisie van Professor Filip Rega.

Harttransplantatie is de ultieme voorkeursbehandeling bij patiënten met terminaal hartfalen. Wereldwijd worden cardiologen en cardiochirurgen echter geconfronteerd met een nijpend tekort aan donoren. Dat heeft als gevolg dat een strikte patiëntselectie noodzakelijk is en dat er lange wachtlijsten ontstaan. Dit kan leiden tot het overlijden van sommige patiënten vooraleer ze de kans krijgen om deze levensreddende ingreep te kunnen ondergaan. Om de donorpool te vergroten komen ook niet-kloppende harten, na circulatoir overlijden, in aanmerking voor transplantatie. Deze patiënten voldoen niet aan alle criteria om hersendood verklaard te worden, maar lijden wel aan een ernstig en irreversibel hersenletsel waarbij er - onafhankelijk van mogelijke orgaandonatie - besloten werd om de therapie stop te zetten, met circulatoir overlijden als gevolg. Deze geplande therapiestop kan gecombineerd worden met orgaandonatie na circulatoir overlijden. In tegenstelling tot de nog kloppende harten die

gepreleveerd worden bij hersendode donoren, ontstaat er bij donatie na circulatoir overlijden - dus donatie van een niet-kloppend hart - een onvermijdbare periode van warme ischemie (zuurstoftekort vanaf de therapiestop tot de prelevatie van het donorhart). Deze warme ischemie gaat gepaard met cellulaire schade van de cardiomyocyten, met een hoger risico op dysfunctie en falen van de transplantatie als gevolg. Dit is dan ook de reden waarom de prelevatie van een niet-kloppend hart niet op dezelfde manier benaderd kan worden als de prelevatie van een kloppend hart. Voor de prelevatie van een niet-kloppend hart moeten er nieuwe strategieën worden uitgewerkt om het hart in optimale toestand te kunnen transplanteren.

Diverse procedures op verschillende temperaturen

“Momenteel bestaan er twee gevalideerde methodes om hartdonatie na circulatoir overlijden uit te voeren”, zegt Janne Brouckaert. “Een eerste strategie bestaat uit onmiddellijke

Een ernstig tekort aan organen voor transplantatie vereist een strenge selectie van transplantatiekandidaten, evenals een lange wachtlijst en veel sterfgevallen.



Onmiddellijke verwijdering van het hart gevolgd door de zuurstofrijke hypothermische perfusie zou betere resultaten moeten geven op het vlak van weefselherstel en postoperatieve herstel van hartfunctie bij de receptor.

prelevatie van het donorhart gevolgd door normotherme (37°C) machineperfusie. Dit is een vrij complexe en extreem dure procedure. Bij de tweede strategie wordt gebruik gemaakt van thoraco-abdominale normotherme regionale perfusie, gevolgd door standaard koude bewaring op ijs of door normotherme machineperfusie. Bij thoraco-abdominale normotherme regionale perfusie wordt, na vaststelling van het overlijden van de donor, door middel van extracorporele circulatie en oxygenatie, de bloedsomloop in de thoraco-abdominale ruimte van de donor herstelt. De donororganen worden terug van bloed en zuurstof voorzien en kunnen bekomen van de periode van warme ischemie. Ook het donorhart herneemt zijn functie en de ventilatie wordt herstelt. De extracorporele circulatie ondersteuning kan dan worden afgebouwd, gevolgd door een functionele evaluatie van het donorhart. Daarna kunnen de donororganen veilig gepreleveerd en bewaard worden. In UZ Leuven werd deze tweede procedure toegepast met goede resultaten. Helaas gaat deze methode gepaard met logistieke uitdagingen en ethische bezwaren, waardoor het gebruik erg beperkt wordt. Door de financiële, logistieke en ethische moeilijkheden van de twee bestaande methoden gaan er nog steeds veel goede potentiële donorharten verloren. Er is absoluut een hoge nood aan een derde strategie om hartdonatie na circulatoir overlijden te optimaliseren.”

Een nieuwe mogelijkheid om hartdonatie na circulatoir overlijden uit te voeren wordt momenteel bestudeerd in de dienst cardiochirurgie van UZ Leuven en KU Leuven onder supervisie van Professor Filip Rega, namelijk: onmiddellijke hartprelevatie gevolgd door hypotherme (8°C) orgaanperfusie met oxygenatie. In tegenstelling tot de normotherme perfusie wordt hier gebruik gemaakt van een koude perfusie met geoxygeneerde erythrocyten. De combinatie van hypothermie, cardioplegie

en oxygenatie zorgt voor een lage metabolische activiteit met optimaal weefselherstel vooraf aan de transplantatie.

Deze methode van hypotherme hartperfusie met oxygenatie wordt op heden gebruikt in een grote, internationale RCT (randomised clinical trial), waarvan UZ Leuven het leidende centrum is. Hierbij wordt deze methode van hypotherme perfusie vergeleken met statische koude bewaring van het donorhart, specifiek bij hartdonatie na hersendood.

De onmiddellijke hartprelevatie gevolgd door hypotherme geoxygeneerde perfusie werd tot op heden nog niet uitgevoerd bij klinische hartdonatie na circulatoir overlijden. Deze methode wordt wel reeds succesvol toegepast bij nier- en levertransplantatie.

Dierproeven en vergelijkingen

“Er is momenteel nog te weinig geweten over op welke manier en in welke mate preservatiemethoden en reperfusie het hartweefsel beïnvloeden, zowel op moleculair, biochemisch als functioneel niveau”, aldus Janne Brouckaert. “Onze hypothese gaat er van uit dat onmiddellijke prelevatie van het hart, gevolgd door hypotherme geoxygeneerde perfusie bij hartdonatie na circulatoir overlijden niet inferieur is aan het gebruik van thoraco-abdominale normotherme regionale perfusie, gevolgd door statische koude bewaring.”

Deze veelbelovende nieuwe methode zal wellicht betere resultaten geven op het vlak van weefselherstel en postoperatief herstel van de hartfunctie bij de receptor. Door gebruik te maken van deze methode, waarbij hartdonatie na circulatoir overlijden gemakkelijker, vlotter en goedkoper kan verlopen, zou de pool van potentiële hartdonoren wereldwijd uitgebreid kunnen worden.

“In een eerste, preklinische, fase van de studie zullen we werken met een proefdierenmodel. Bij deze dieren, in

Deze belangrijke studie wordt mede gefinancierd door het Fonds voor Hartchirurgie.



casu varkens, wordt dezelfde procedure van circulatoir overlijden voor orgaandonatie toegepast als voor de mens. De dieren worden in twee groepen verdeeld, tien in elke groep. Bij de ene groep zullen we thoraco-abdominale normotherme regionale perfusie uitvoeren gevolgd door statische koude bewaring van het donorhart. Bij de andere groep zullen we een onmiddellijke prelevatie uitvoeren van het niet-kloppend hart gevolgd door koude machineperfusie met oxygenatie. In beide groepen worden de donorharten gedurende 120 minuten bewaard. Nadien wordt er een pseudotransplantatie uitgevoerd door middel van ex-situ normotherme reperfusie op een machine, ook gedurende 120 minuten. We vergelijken de harten op functioneel, biochemisch en ultrastructureel vlak. De **functionele** evaluatie wordt uitgevoerd gebruik makend van een tool ontworpen door het onderzoeksteam van Professor Michiel Erasmus van de Universiteit van Groningen. De **biochemische** evaluatie wordt uitgevoerd via staalnames van het perfusaat om zo mogelijke biomarkers voor orgaanfunctie te identificeren. De **ultrastructurele** evaluatie wordt op verschillende tijdstippen uitgevoerd

door middel van biopsies van de linkerventrikel gedurende de ischemie, de preservatie en de reperfusie. Dat laatste gebeurt dankzij de medewerking van het team van Professor Llewelyn Roderick van de KU Leuven. Beide groepen zullen we ook vergelijken met een controlegroep die geen circulatoir overlijden ondergaat, waarbij de donorharten dus geen schade oplopen door warme ischemie.

Deze preklinische studie is erg belangrijk. Als we hiermee kunnen aantonen dat de nieuwe methode van onmiddellijke hartprelevatie na circulatoir overlijden, gevolgd door hypotherme geoxygeneerde machineperfusie, minstens even goede resultaten heeft als de reeds gevalideerde methode van thoraco-abdominale normotherme regionale perfusie gevolgd door statische koude bewaring, dan kunnen we een eerste klinische studie opstarten met het gebruik van de nieuwe methode voor humane hartdonatie na circulatoir overlijden. Dit zijn grote stappen richting de uitbreiding van de pool hartdonoren waarbij meer patiënten die lijden aan hartfalen een harttransplantatie kunnen ondergaan.” ■



Cardiochirurgie als ultieme uitdaging

| Dr. Jean-Marie Segers, medisch journalist

Janne Brouckaert (foto) beschrijft zichzelf als enthousiast, nieuwsgierig, gemotiveerd, maar ongeduldig. In 2017 bekwam ze haar arts eindexamen Magna cum Laude en opteerde meteen voor een opleiding in chirurgie en cardiale heelkunde.

ONS HART | Kan je jouw motivatie voor geneeskunde en heelkunde even toelichten?

...✦ **Janne Brouckaert:** Ik heb altijd al geweten dat ik geneeskunde wou studeren. Als kind vroeg ik aan al mijn vriendjes of zij ooit al geopereerd geweest waren en waaraan! In de chirurgie moeten er soms snel (levensreddende) beslissingen genomen worden en heb je ook snel resultaat. Binnen de chirurgie had ik meteen al een fascinatie voor cardiothoracale chirurgie.

O.H.: Wat boeit je precies in het wetenschappelijk onderzoek?

...✦ **J. B.:** Ik heb wel nood aan uitdaging. Tijdens mijn coassistentenschap schreef ik mijn masterpaper over hartlong- versus

bilaterale longtransplantatie voor pulmonale arteriële hypertensie. Ik kreeg de kans om ook alle statistische berekeningen zelf uit te voeren, een kans die ik met beide handen heb gegrepen. Deze geslaagde masterpaper is nadien ook gepubliceerd in *'Transplantation international'* en was mijn eerste publicatie als eerste auteur. Dat smaakte naar meer. Zo kwam ik ook terecht bij onderzoek over hartdonatie en hartpreservatie voor transplantatie bij Professor Filip Rega. Het is een ongelooflijk interessant onderwerp waarbij we starten met proefdieronderzoek om daarna verder te gaan met een klinische studie. Door het feit dat ik proefdieren moet opereren zal dat ook mijn chirurgische vaardigheden ten goede komen. Mijn ultieme hoofddoel is nog steeds een goede cardiochirurg worden!

O.H.: Welke moeilijkheden ondervind je bij het huidig onderzoek?

...✦ **J. B.:** Financieel en labo-technisch moeilijkheden. Aan elk onderzoek is een bepaalde kost verbonden. Het is een hele uitdaging om hiervoor een financiering te

vinden. Gelukkig bestaan er fondsen zoals het Fonds voor Hartchirurgie waarvan mijn research financiële steun krijgt (en waarvoor dank!). Zonder deze steun is onderzoek quasi onmogelijk. Het vergt heel wat om een goede balans op te maken en soms kunnen we bepaalde onderdelen niet in detail onderzoeken omwille van financiële redenen, wat erg jammer is. Het kostenplaatje is en blijft zeker en vast een beperkende factor.

Als we elk specifiek onderdeel van mijn onderzoek zouden laten uitvoeren door experts, dan is dit financieel echt onhaalbaar. Dat betekent dat ik de uitdaging aanga om heel wat nieuwe vaardigheden te leren op labo-technisch vlak zodat ik de onderzoeken (en de verwerking van alle stalen) helemaal zelf kan uitvoeren. Gelukkig hebben we aan de KU Leuven fantastische teams van experts die ons ondersteunen en bereid zijn om mij deze technieken correct aan te leren en me te helpen mochten er problemen de kop opsteken. ■



De smaak van 33 levensjaren

een getuigenis verzameld door Eliane Fourré,
coördinator van het Fonds voor Hartchirurgie

We zijn in 1989, het is de dag van de doop van zijn dochter en plotseling verandert het leven van Jean-Claude C. Het feest is in volle gang ter ere van de pasgeborene en van de jonge ouders, de gasten zijn talrijk, de 31-jarige vader heeft niet gedronken, hij drinkt nooit. Een vreselijke pijn doorboort plotseling zijn borst, hij moet hevig braken. De pijn houdt aan, het is noodzakelijk om een arts te bellen.

De jongeman heeft zich enkele maanden eerder in Tubeke gevestigd. Hij opende een garage voor automonteurs. Hij had nog geen dokter in Tubeke, hij was in zeer goede gezondheid: de medische controle die werd uitgevoerd in het kader van zijn lening was perfect! De gebelde dokter arriveerde onmiddellijk en bracht Jean-Claude met spoed naar het ziekenhuis. Daar kreeg de jongeman een zware hartaanval. Het duurt 4 lange uren voordat de spoedartsen de patiënt reanimeerden; zijn hart was erg aangetast.

In de maanden na dit ongeval verklaren geen symptomen van ernstig hartfalen de

aanhoudende klachten van de patiënt (geen oedeem, ...). Angst wordt ingeroepen, maar de huidskleur van Jean-Claude is soms erg cyanotisch en met goede reden: de cardiale scintigrafie die uiteindelijk wordt uitgevoerd als onderdeel van vooronderzoeken voor een transplantatie toont een ejectiefraction, het deel van het bloedvolume dat door de linkerventrikel wordt verdreven, van 14%! De normale ejectiefraction ligt tussen de 40 en 76%. Een harttransplantatie is dringend, de jongeman staat nu op de wachtlijst.

Het wachten, eindeloos

"Het wachten is verschrikkelijk. Ik ontvang digitalis om mijn hart te stimuleren. Op een avond van ziekenhuisopname voor een pre-transplantatie check-up, vertelde een verpleegster me dat de medicatie was gestopt, zonder me enige uitleg te geven. Mijn arts had me aangeraden om niet ineens te stoppen met digitalis. Dus ik raakte in paniek, ik wilde weten wat er gaande was, ik ontplofte... Heel snel werd ik bedlegerig, maar toen ze me in het ziekenhuis wilden opnemen terwijl ik wachtte op een hart, weigerde ik, doodsbang.

Na 5 lange maanden wachten kreeg ik een telefoontje op de semafoon geleend door de National Association of Heart and Lung Transplant Patients (ANGCP), dat me inlichtte over de beschikbaarheid van een hart. De familie van de donor trok zich echter terug en mijn hoop om beter te worden verdween.

Ik ben eindelijk getransplanteerd geworden na 6 maanden wachten, in het Erasmus Ziekenhuis, door prof. Jean-Louis Leclerc. Ik was gered! Tot op de dag van vandaag ben ik de familie van mijn donor, de chirurg en zijn team oneindig dankbaar. Elke dag denk ik aan mijn donor, die voor mij nog springlevend is.

Ik kreeg een tweede kind. Het was onverwacht! Vooral omdat transplantatieontvangers destijds te horen kregen dat ze geen kinderen konden krijgen vanwege de medicatie. Nee, de toekomst van een transplantatieontvanger eindigt niet. Integendeel, het leven kan zich openen en nog smakelijker en kostbaarder zijn, omdat het herstel na ziekte buitengewoon is. Getransplanteerd worden heeft me 33 jaar van een leven ge-

geven waarvan ik de WAARDE ken. »

"Natuurlijk kom ik nooit meer terug in mijn vorige vorm en moet ik de automechanica opgeven, maar ik train in de boekhouding en daarna in de autodiagnostiek. Ik leid een bijna normaal leven met slechts 50% van de fysieke mogelijkheden van een man van mijn leeftijd. Natuurlijk heb ik gezondheidsproblemen, nierproblemen nu opgelost, huidkanker... na de anti-afstotingsbehandeling, maar ik LEEF nog. »

Bevordering van orgaandonatie

De National Association of Heart and Lung Transplant Patients (ANGCP), opgericht in 1985 door drie ontvangers van harttransplantaties, heeft als primaire missie om patiënten die wachten op een harttransplantatie en hun families te ondersteunen. De vereniging organiseert bijeenkomsten waarbij transplantatiepatiënten getuigen over hun ervaring om transplantatiekandidaten en hun naasten zo goed mogelijk gerust te stellen. Met de semafoonlijningsservice kunnen patiënten die wachten op een transplantatie reizen zonder bang te hoeven zijn dat ze de oproep naar het transplantatiecentrum missen. Deze dienst, die met de technologische evolutie van de telefonie en de democratisering van de mobiele telefoons in onbruik raakte, werd vanaf 2006 niet meer aangeboden.



Jean-Claude, vóór het infarct.

Jean-Claude is vrijwilliger voor de vereniging. Hij is vooral geïnteresseerd in alle taken die hij heeft uitgevoerd, met name de actie om orgaandonaties in scholen te bevorderen. Zijn gezondheid ging voor de transplantatie zo achteruit dat hij als geen ander beseft hoe gelukkig het is om een hart te krijgen. Hij wil door zijn getuigenis overtuigen om 'ja' te zeggen aan orgaandonatie.

Ook de organisatie van de Europese Spelen gereserveerd voor transplantatieontvangers lag hem na aan het hart, het was een mooie showcase om orgaandonaties te promoten.

Tegenwoordig is de situatie van patiënten die wachten op een harttransplantatie aanzienlijk verbeterd dankzij hartondersteunende pompen, maar niet alle patiënten die wachten op een transplantatie komen in aanmerking voor de implantatie van een pomp en velen van hen overlijden zonder het levensreddende orgaan te hebben kunnen ontvangen. Het is begrijpelijk waarom de promotie van orgaandonatie zo'n belangrijke strijd blijft voor Jean-Claude. ■

Meer informatie over orgaandonatie:

www.beldonor.be

In België ligt het aantal patiënten dat wacht op een harttransplantatie in de buurt van 120 en varieert elke dag. Wachttijden voor een compatibel orgaan variëren ook en bedragen gemiddeld 14 maanden.

beldonor is een sensibiliseringscampagne voor orgaandonatie die jaarlijks wordt gepubliceerd door de FOD Volksgezondheid. Veel activiteiten worden georganiseerd in samenwerking met transplantatiecoördinatoren, transplantatiepatiënten en donorfamilies.



alovernagedacht.be

Zebra's, zijn die nu
zwart met witte strepen
of wit met zwarte strepen?

Hmm... Even nadenken...

EN ORGAANDONATIE,
DAAR AL 'NS OVER NAGEDACHT?

beldonor
www.alovernagedacht.be

EEN INITIATIEF VAN DE FEDERALE OVERHEID **.be**

De darmmicrobiota verbonden met onze gezondheid

De micro-organismen in onze darm schuilen en die de zogenaamde darmmicrobiota vormen, oefenen een onvermoede invloed uit op onze gezondheid. Het wetenschappelijk onderzoek vordert gestadig van de ene ontdekking naar de volgende. Eén ding is zeker: we hebben er alle belang bij om goed voor deze microbiota te zorgen.

› Nicolas Guggenbühl, Nutrition Expert bij Karott¹
Professor Voeding en Diëtetiek aan de Leonardo da Vinci-hogeschool

Ze zijn bijzonder talrijk: ongeveer 100.000 miljard, dus minstens evenveel als alle cellen van ons lichaam samen. Deze populatie telt ongeveer 1.000 verschillende soorten, voornamelijk bacteriën. De intestinale microbiota bevinden zich in de dunne darm en vooral in de dikke darm. In de afgelopen jaren is het onderzoek aanzienlijk versneld om de rol van de darmmicrobiota beter te begrijpen. Ze zijn een belangrijke speler in onze gezondheid, en ook een therapeutisch doelwit...

Microbiota en chronische ziekten

De microbiota zijn betrokken bij de spijsvertering (ze verteren een deel van wat we zelf niet kunnen verteren, zoals bepaalde voedingsvezels), maar ook bij het metabolisme, de immunafweer... Recent onderzoek benadrukt ook een invloed op het zenuwstelsel.

Steeds meer gegevens suggereren dat een verandering in de samenstelling

van de darmmicrobiota - *dysbiose* genoemd - betrokken is bij auto-immune en ontstekingsprocessen die een rol kunnen spelen bij de ontwikkeling van vele ziekten, waaronder diabetes van type 2, hart- en vaatziekten en obesitas.

Onderzoek wijst ook op het bestaan van tweerichtingscommunicatie tussen de darm en de hersenen, die afhangt van de darmmicrobiota. Dit wordt de entero-cefale as genoemd. Sommige mensen beschouwen de darm en zijn microbiota als een tweede brein. Deze communicatie maakt het mogelijk om beter te begrijpen hoe stress bijvoorbeeld kan leiden tot darmaandoeningen of, omgekeerd, hoe darmproblemen, via een verandering in de samenstelling van de darmmicrobiota, de mentale stemming kunnen beïnvloeden.

Uniek als een vingerafdruk

Net als voor een vingerafdruk is de samenstelling van de microbiota uniek.

De microbiota van een gezonde persoon bevatten gemiddeld 160 verschillende bacteriële soorten, waarvan er 80 (de helft) vaak bij andere personen worden aangetroffen. Slechts 15 tot 20 soorten bacteriën worden bij alle mensen teruggevonden. En om het geheel nog complexer te maken, worden sommige bacteriën besmet door virussen (fagen genoemd), die de bacteriepopulaties wijzigen qua genetisch erfgoed en qua expressie ervan.

Microbiota uiten zich vanaf de geboorte. Deze kolonisatie is afhankelijk van de bevalling: vaginaal of via een keizersnede. Borstvoeding bevordert gezonde darmmicrobiota. Genetica, medicamenteuze behandelingen en natuurlijk ook het dieet dragen allemaal bij de opbouw van darmmicrobiota.

Je microbiota voeden

Kunnen we onze darmmicrobiota gunstig beïnvloeden via voedsel? Het antwoord is ja! Om gezonde darmmicrobiota

te bevorderen, is het een kwestie van voeding, met name de consumptie van bepaalde voedingsvezels die gebruikt kunnen worden door bacteriën waarvan de groei een gunstig effect heeft. Dit zijn de zogenaamde "prebiotische" vezels zoals inuline (gevonden in schorseneren), artisjok, preiwit, knoflook, aardpeer, tarwe...

Er zijn nog vele andere stoffen met een prebiotisch effect (gunstig voor de gezondheid via inwerking op de darmmicrobiota). Het is niet nodig om een eideloze inventaris op te maken, de beste manier om je darmmicrobiota goed te voeden is door planten een belangrijke plaats te geven, puttend uit de volgende categorieën: volle granen, fruit en groenten, peulvruchten, noten en zaden. Het is ook belangrijk om te variëren binnen categorieën (varieer groenten, fruit...).

Gefermenteerde voedingsmiddelen zoals yoghurt, kefir, dranken op basis van kombucha, kimchi en andere gefermenteerde groenten dragen ook bij tot een grotere microbiële diversiteit van de darmmicrobiota¹. Omgekeerd schaadt een vet dieet rijk aan vetten, suikers en vlees, en arm aan voedingsvezels, de darmmicrobiota.



De darmmicrobiota zijn een belangrijke speler in onze gezondheid

Kruiden en specerijen in de keuken!

Ten slotte, in de context van de cardiovasculaire gezondheid, is zoutarm

dieet een belangrijk maar weinig nagestreefd doelwit. Om de acceptatie van een minder zout dieet te vergemakkelijken, wordt het gebruik van aromatische kruiden en specerijen sterk aanbevolen. En terwijl zoutarm dieet goed is voor de bloeddruk, blijkt uit een recente studie dat het ook goed is voor de darmmicrobiota². Daarnaast hebben peterselie, zwarte peper, knoflook, kurkuma en paprika de samenstelling van de darmmicrobiota in slechts 4 weken gunstig gewijzigd. Dus, naar je kruiden en specerijen in de keuken! ■

www.foodinaction.com

¹ Wastyk H.C. et al., Cell 2021.

² Petersen K. S et al., The Journal of Nutrition 2022.

AAN TAFEL!

PREIBROODJES

MET GEROOKTE ZALM

VOOR 4 PERSONEN

Ingrediënten

- 4 prei
- 8 kleine plakjes gerookte zalm
- 200 ml crème met 20% vetten
- 50 g geraspte kaas
- Een paar takjes dille of bieslook

Vorbereiding

- Haal het groen van de prei (bewaar het voor soep), was het wit en snijd het in 2 rollen.
- Kook de witten 15 minuten in water en laat ze vervolgens onder koud water lopen.
- Wikkel elke halve rol in een plakje gerookte zalm en leg dit in een ovenschaal.
- Peper de room en bestrijk de rolletjes. Voeg de geraspte kaas toe.
- Bak op 180°C gedurende 20 minuten.
- Bestrooi met dille of bieslook en serveer.

Suggestie

Voor een meer pittige versie, meng 1 theelepel mierikswortel of wasabi met de room.

Voedingssamenstelling per portie

Energie	326 kcal / 1365 KJ
Vetten	20,4 g
Verzadigde vetzuren	10,4 g
Koolhydraten	15,4 g
Suikers	15 g
Eiwitten	17,7 g
Vezels	4,7 g

> Voedingswaarde

Het wit van de prei is rijk aan prebiotische vezels die de darmflora helpen voeden. Ondanks de crème (light) blijft dit recept vrij arm aan vetten en biedt het waardevolle omega-3-vetzuren.

Om vooruitgang te boeken, kan het onderzoek niet zonder U!

Sinds haar oprichting in 1980 was de eerste activiteit van het Fonds voor Hartchirurgie de steun aan het onderzoek ter verbetering van de kennis en de behandeling van aangeboren hartafwijkingen, verworven kransslagaderaandoeningen, klepaandoeningen, hartritmestoornissen en hartfalen.... Ondanks grote vooruitgang blijft er toch nog veel te doen.

Artsen en onderzoekers staan voor nieuwe uitdagingen, die voortdurend vragen om aanzienlijke middelen en ruime steun aan het Fonds. Op onze nieuwe website vindt U een overzicht van veelbelovende wetenschappelijke onderzoeksprojecten, onder leiding van de meest vooraanstaande onderzoekers van ons land en gefinancierd dankzij uw giften!

www.fondsvoorhartchirurgie.be



U kunt het Fonds steunen door

> **Een gift doen**

via een storting of een doorlopende betalingsopdracht: IBAN-rekeningnummer **BE15 3100 3335 2730** voor stortingen vanuit het buitenland: BIC: bbrubebb

Uw gift is fiscaal aftrekbaar *

> **Legaten**

Ze stellen ons in staat de onderzoekinspanningen van het Fonds te plannen. Steun aan onze acties d.m.v. een donatie kan voordelig zijn voor uw erfgenamen. Uw notaris kan u kosteloos inlichten over de te volgen procedure.

* De giften moeten minstens 40 € bedragen per boekjaar om recht te geven op belastingvermindering. Een fiscaal attest wordt u in maart van het volgende jaar toegestuurd.

> **Ambassadeurschap:**

Dankzij uw aanbevelingen verhoogt de uitstraling van ons Fonds en kunnen we onze acties uitbreiden. Een verjaardag, een huwelijk, een geboorte, een overlijden ... allemaal kunnen ze leiden tot een gift ten gunste van ons Fonds.

> **Uw omgeving inlichten over onze acties**

Voor meer inlichtingen :

02 644 35 44

info@hart-chirurgie-cardiaque.org

Welke formule u ook kiest, zijn wij U uiterst dankbaar!



Het Fonds voor Hartchirurgie onderschrijft de Ethische Code van de VEF. Dit houdt in dat donateurs, medewerkers en personeelsleden tenminste één keer per jaar op de hoogte worden gebracht hoe de verworven fondsen werden aangewend. **Iedereen kan op onze website een samenvatting raadplegen van het jaarverslag van de zvw (balans en winst- en verliesrekening): www.fondsvoorhartchirurgie.be**