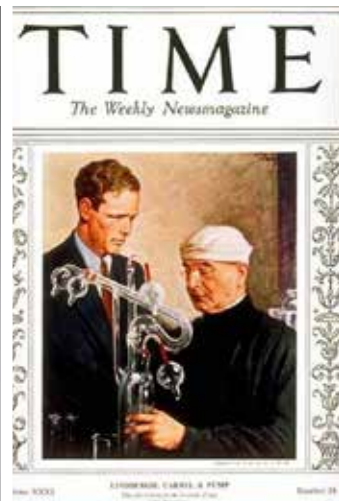




De Lindbergh  
perfusie pomp



Lindbergh en Carrel  
Time Magazine



Lindbergh en Carrel



# ALEXIS CARREL (1873-1944)

## DEEL 2

Twee mannen liggen aan de basis van de ontwikkeling van de hart-longmachine. Het zijn Alexis Carrel en Charles Lindbergh. Met hun perfusie pomp was het mogelijk om organen een tijdje lang buiten het lichaam in leven te houden.

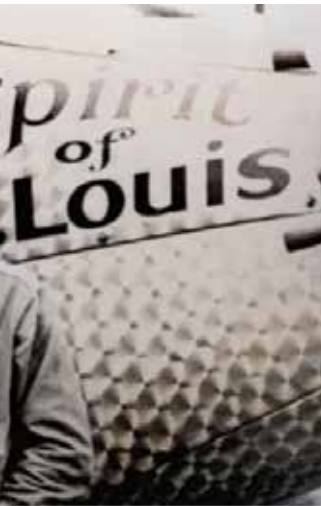
Op 28 november 1930 kwam Charles Lindbergh, die in mei 1927 als eerste de Atlantische oceaan in solovlucht overvloog, op consultatie bij Alexis Carrel (cfr. Deel 1, ZOLarium 72). Zijn schoonzus, Elizabeth Morrow, had een reumatische mitraalklepafwijking. Volgens haar huisarts kon het hart niet worden stilgelegd om binnenin een klep te vervangen. Een operatie was dus onmogelijk. Maar haar gynaecoloog had vernomen dat in het Rockefeller Institute een beroemde vaat-chirurg experimenteerde met orgaantransplantaties bij dieren. Misschien kon die helpen.

Alexis Carrel was gevleid met het hoge bezoek, maar moest toegeven dat er inderdaad geen externe pomp bestond die een openhartoperatie mogelijk maakte. Bij het woord 'pomp' spitsten zich de oren van Lindbergh. Opgeleid als mechanisch ingenieur kon hij een vliegtuigmotor uit elkaar vijzen en daarna opnieuw in elkaar draaien. Van pompen, kleppen en ventielen wist hij alles. Vandaar zijn vraag waarom er nog geen mechanische pomp was uitgevonden die de hartfunctie tijdens zo'n operatie kon overnemen. Carrel legde geduldig uit dat dit niet zo eenvoudig was. Het bloed zou al snel klonteren als het in contact kwam met lichaamsvreemde stoffen, zoals glas of metaal. Bovendien waren de frêle bloedcellen niet bestand tegen het constante gehamer van mechanische kleppen. En hoe zat het met de zuurstoftoevoer?

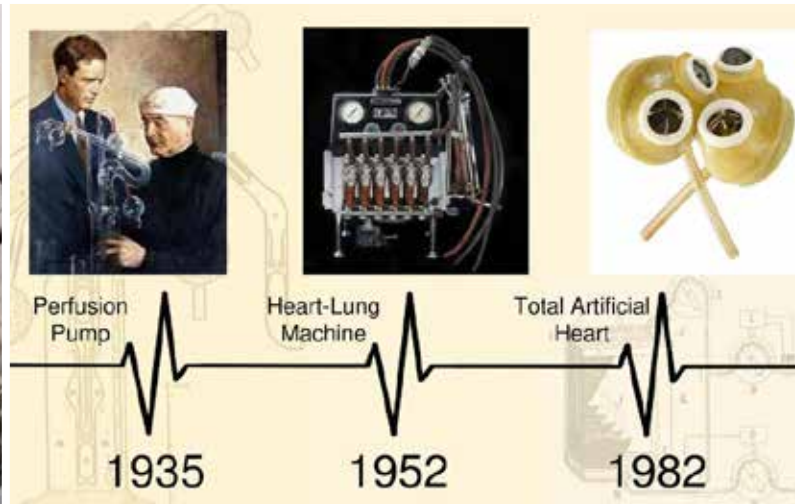
### Levenslange vriendschap

Toch kon Carrel aan Lindbergh een apparaat tonen, dat hij enkele jaren eerder in zijn laboratorium had gebouwd. Het was een perfusie pomp die hij gebruikte voor het circuleren van voedingsmedia in weefselculturen. Maar het nadeel ervan was dat het zaakje binnen de kortste keren infecteerde. Lindbergh bekeek de pomp eens van nabij en was van mening dat hij Carrel's ontwerp van glazen buizen, magnetische spoelen en kleppen kon verbeteren. Nog diezelfde avond maakte hij een eerste schets van een Pyrex-perfusie pomp, die later zijn naam zou dragen. Carrel vond het een ingenieus mechaniekje en gaf het ontwerp onmiddellijk door aan de meest bekwame glasblazer van het Rockefeller Institute, Otto Hopf. De eerste experimenten leken veelbelovend maar het was nog niet je dat.

Lindbergh bracht nu lange maanden door in het laboratorium van Carrel. Elke nieuwe verbetering aan het apparaat werd op de proef gesteld. Op 5 april 1935 had Lindbergh de mechanische pomp zodanig geperfectioneerd, dat voor het eerst een volledig orgaan met succes in vitro in leven kon worden gehouden. Carrel verdoofde een kat, verwijderde de schildklier en plaatste die in de orgaankamer van het zoveelste ontwerp van de Lindbergh-perfusie pomp. Voor het eerst in de medische geschiedenis 'leefde' een schildklier drie weken lang buiten het lichaam van een kat die



Charles Lindbergh na solovlucht



Evolutie van perfusiepompe tot  
artificieel hart



Charles Lindbergh

inmiddels overleden was. Er volgden nog andere in vitro experimenten waarbij het hart van een andere kat enkele dagen bleef kloppen en haar pancreas insuline bleef produceren. In 1938 publiceerden Carrel en Lindbergh samen het boek 'The Culture of Organs'. Daarin beschreven ze voor het eerste de prille voorloper van het moderne kunsthart en de hart-longmachine.

Gezien de voortdurende problemen met steriliteit, zuurstoftoevoer en hemolyse lukte het hen nog niet om een perfect werkende hart-long bypass te realiseren. Ondertussen was het voor Lindberghs schoonzus te laat. Het zou een andere Amerikaan zijn, John Gibbon, die na 20 jaar kampen tegen zuurstofregulatie, hemolyse en stolling, de eerste openhartoperatie mogelijk zou maken. Op 6 mei 1953 opereerde hij met succes een atrium septum-defect bij een 18-jarige patiënt.

#### Man, the Unknown

Carrel's religieuze en mystieke inborst liet hem af en toe filosoferen over de grote problemen van het menselijke ras (hij bedoelde het 'witte' ras). In 1935 vatte hij zijn ideeën daaromtrent samen in een boek, dat meteen een bestseller werd: 'Man the Unknown'. De Übermensch gedachte van Nietzsche is nergens ver weg. We citeren: "The democratic principle has contributed to the collapse of civilisation in opposing the development of an elite. Indeed human beings are equal. But individuals are not. The equality of their rights is an illusion.

The feeble minded and the man of genius should not be equal before the law. The stupid, the unintelligent, those who are dispersed, ... should not have the same electoral power as the fully developed individuals. Sexes are not equal."

De teneur van het boek is dat, onder de leiding van een intellectuele elite, de mensheid de perfectie zou kunnen bereiken. Wetenschappelijke verlichting en eugenetica zouden de mens vrij kunnen maken van ziekte, kommer en kwel. Zowel fysisch als psychologisch. De remedie voor een gezond leven en spirituele verheffing is selectieve reproductie. In het fascisme van Mussolini (en later het nazisme van Hitler) zag hij hoe sterke mannen een grote natie kunnen uitbouwen. Niet door de zwakken te beschermen, maar door de sterksten te ontwikkelen. Hij was ervan overtuigd dat

die ideologieën een voortdurende stromende bron van energie en creativiteit waren. Op dit punt zaten Carrel en Lindbergh op dezelfde golflengte en discussieerden in de zomer van 1938 verder over het thema 'rasverbetering'. Soortgelijke discussies woedden ondertussen ook aan de andere kant van de oceaan, in het derde Reich.

#### Eerloos ontslag

Toen Simon Flexner werd opgevolgd door dr. Herbert Gasser als directeur van het Rockefeller Institute, werd Alexis Carrel dringend verzocht om met pensioen te gaan. Niemand twijfelde aan zijn chirurgische vaardigheid (cfr vorig ZOLarium artikel) en flitsende geest, maar zijn ideologieën en politieke opvattingen strookten niet langer met het imago van een professor aan het Rockefeller. Met het uitbreken van de oorlog keerde Carrel terug naar

“

Voor het eerst in de medische geschiedenis 'leefde' een schildklier drie weken lang buiten het lichaam van een kat die inmiddels overleden was (5 april 1935).

zijn geboorteland Frankrijk. Hij werd hoofdarts in een ziekenhuis nabij de frontlinie en zijn vrouw assisteerde hem als chirurgisch verpleegster. Maar na een dag lang ledematen amputeren of versplinterde vaten aan elkaar naaien, bleef hij nadenken over een groots programma om de bevolking te beschermen en te verbeteren door wetenschappelijke opvoeding, openbare hygiëne en eugenetica. Dit idee was in Amerika ontstaan maar tijdens het Vichyregime van maarschalk Philippe Pétain vertaalde hij zijn oorspronkelijk plan (Institute of Man) in een stichting: 'Fondation pour l'étude des problèmes humains'. Pétain was onmiddellijk akkoord om dergelijk instituut te subsidiëren en zo kwam Carrel in het vaarwater van de Nazi Duitsers, waar Pétain mee collaboreerde.

### Bitter einde

Met de oprichting van dit instituut hoopte Carrel zijn geboorteland te dienen maar het draaide volledig verkeerd uit toen hij eens op de Duitse ambassade kwam om voedselhulp te vragen voor de uitgehongerde Franse kinderen. Er was toevallig een goed doorzopen Duits feestje aan de gang en alhoewel hij zich zo snel mogelijk terugtrok, verspreidden zich geruchten dat de Duitsers hem hadden vermaakt. Carrel werd beschuldigd van collaboratie en werd uit al zijn ambten ontslaan. Hij en zijn vrouw werden als collaborateurs in Parijs onder curatele gesteld.

Verbitterd door dit onrecht ging zijn gezondheid zienderogen achteruit. Hij voelde zich verlaten door iedereen en in 1943 kreeg de ooit zo beroemde vaatchirurg een eerste hartinfarct. Vlak voor de bevrijding, en kort nadat de Franse radio hem ervan had

beschuldigd zijn bewakers te ontvluchten om aan zijn proces te ontsnappen, stierf hij op 5 november 1944 aan een tweede infarct.

Na de laatste rituelen van de rooms-katholieke kerk werd hij begraven in een kapel op het île Saint-Gildas, het grootste eiland van een archipel voor de kust van Bretagne. Carrel had dit eiland in 1922 gekocht met de bedoeling om er na zijn dood een 'une petite communauté de religieux' te installeren. Op zijn eiland staat ook een standbeeld van Charles Lindbergh. Niet toevallig, want de beroemde vliegenier was ooit eigenaar van het nabijgelegen eiland, l'île Illiec. Op amper tien minuutjes varen bij hoogtij.

Zo hebben de twee levenslange vrienden, die aan de wieg stonden van de hart-long machine, toch nog een idyllisch plekje gevonden waar ze voor eeuwig verenigd zijn. ■



**Dr. Johan Van Robays**  
Anatomopatholoog

*Save the dates*

## WETENSCHAPPELIJKE RAAD PROGRAMMA 2019 | 20

Meer info: [www.zol.be/professionals/wetenschappelijke-raad](http://www.zol.be/professionals/wetenschappelijke-raad)  
(vanaf 15 augustus 2019)

Vrijdag 6 september 2019	Upper Limb Congres
Donderdag 26 september 2019	Rectumtumoren: is er plaats voor een sfinkter-sparende aanpak?
Donderdag 24 oktober 2019	Verminderde vruchtbaarheid: van eerste lijnszorg naar designerbaby's
Donderdag 28 november 2019	De arts is niet langer een vrije beroeper... maar een ondernemer
Donderdag 19 december 2019	Multidisciplinaire aanpak hypofyseletsels in de regio Limburg-Kempen
Donderdag 23 januari 2020	Multidisciplinaire aanpak van polytraumapatiënten: ook een rol voor de huisarts?
Donderdag 20 februari 2020	Auto-immuunserologie: alles wat u altijd wilde weten maar nooit durfde vragen
Donderdag 26 maart 2020	Endocrino@ZOL 2020: unlimited
Zaterdag 28 maart 2020	Symposium cardiologie
Donderdag 23 april 2020	Behandeling van kanker... maar vergeet de pijn niet
Donderdag 28 mei 2020	Penicilline-allergie en de impact op correct antibioticagebruik
Donderdag 25 juni 2020	Patiënten met niet aangeboren hersenaandoeningen