



Stiftung
KinderHerz



© Pexels

Ein biologisches Implantat für Kinderherzen

Einblicke und Informationen

Unser BioPacer-Projekt in Aachen

Tobis Herz schlägt zu langsam. Die Reizleitung in seinem Herzen ist gestört. In Aachen wird nun erforscht, wie ein körpereigenes Implantat den herkömmlichen Herzschrittmacher ersetzen kann.

Das wollen wir erreichen

Eine Alternative zum Herzschrittmacher

Es gibt mehr als 50 verschiedene angeborene Herzfehler, die die Funktion und Leistung des Kinderherzens direkt nach der Geburt beeinträchtigen können. Manche benötigen einen Herzschrittmacher, der aber oft zu groß für sie ist. Deshalb forschen Wissenschaftler in Aachen an einer anderen Lösung: dem BioPacer.

Moderne biologische Implantate

Eine verträgliche Option für schwache Kinderherzen kann ein Schrittmacher-Implantat aus körpereigenen Zellen sein. Um diesen BioPacer zu entwickeln, leisten wir in Aachen seit vielen Jahren Grundlagenforschung im Labor. Dort werden künstliche Gewebefasern entwickelt und optimiert, bis sie den kleinen Patienten eingesetzt werden können.

Für mehr Lebensqualität sorgen

Mit einem mitwachsenden Implantat könnten die Herzkinder künftig besser vor Risiken geschützt werden: Herzrhythmusstörungen treten dann seltener auf, ebenso zugehörige Symptome wie Schwindel und Herzrasen. Das Spielen auf dem Spielplatz ist dann endlich wirklich möglich.



Uniklinik RWTH Aachen,
Klinik für Kinderkardiologie



Prof. Jockenhövel



Ein Jahr



105.000 Euro

Ein körpereigener Herzschrittmacher

Die Forscher in Aachen haben eine große Vision: Anstelle eines Herzschrittmacher-Implantats, das nach einigen Jahren ersetzt werden muss, sollen künftig mitwachsende Zellkonstrukte zum Einsatz kommen – aus körpereigenem Gewebe.

Das haben wir vor

Lebendimplantate entwickeln

Für die Entwicklung der neuen biologischen Implantatlösung werden zunächst aus dem Blut kleiner Probanden Zellen entnommen. Aus diesen Zellen stellen die Wissenschaftler im Labor quasi biologische Kabel her. Sie sollen bei einer Implantation die Impulse des Kinderherzschlags weiterleiten. Da diese Leitungen aus den Zellen des eigenen Körpers bestehen (und zudem kontinuierlich einen entzündungshemmenden Wirkstoff freisetzen), sind Abstoßungsreaktionen unwahrscheinlich. Zudem wachsen sie mit und es sind keine zusätzlichen Impulse nötig. Dadurch entfällt der Einsatz eines herkömmlichen Herzschrittmachers sowie der aufwendige Batteriewechsel.

Verträglichkeit der Implantate untersuchen

Natürlich braucht man vor der Anwendung der neuen Implantationsmethode zuverlässige Studienergebnisse, die zeigen, dass sie verträglich und effektiv ist. Daher werden intensive Versuchsreihen mit Zellen durchgeführt, die das Einwachsen des BioPacers optimieren könnten. Nur so können einsatzbereite Zellmaterialien für Operationen gewonnen werden.

Einblicke ins Projekt



BioPacer: Unsere bisherigen Meilensteine

Die Arbeit am BioPacer ist modernste Grundlagenforschung: Mit Versuchsreihen im Labor, deren Parameter immer wieder neu justiert werden müssen, kommen wir dem Ziel Stück für Stück näher. Aber was ist bisher passiert und wie geht es weiter?

Das haben wir bereits erreicht

Optimierung des Testsystems

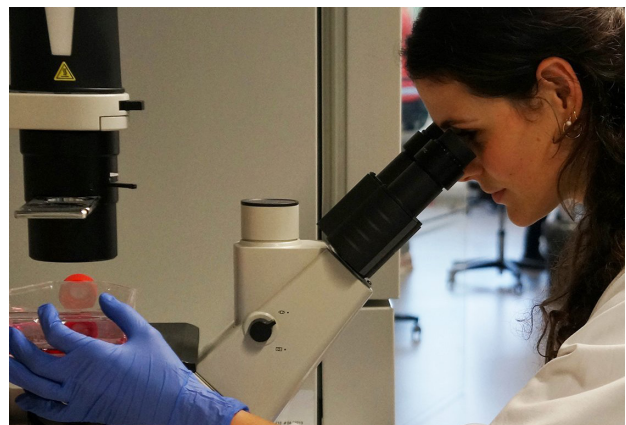
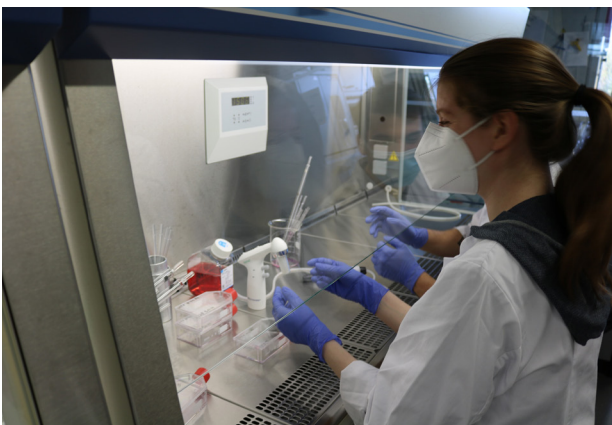
Die Forschenden haben ein neues Testsystem aufgebaut, mit dem sich die Funktion des BioPacers außerhalb des Körpers prüfen lässt. In einem speziellen Versuchsaufbau werden zwei verschiedene Muskelarten – ähnlich wie Herz- und Fußmuskulatur – miteinander verbunden. So kann man testen, ob der BioPacer die beiden passend aufeinander abstimmt. Erste Tests haben gezeigt, dass das System funktioniert. Durch Untersuchungen der Kultivierungsbedingungen wurde es schrittweise optimiert. Inzwischen können bis zu 18 BioPacer-Konstrukte parallel erzeugt werden. Dies stellt einen wichtigen Schritt hin zu einer Entwicklung funktionierender Implantate dar, da die Ergebnisse effektiver miteinander verglichen werden können.

Während der Versuche können die Forscher inzwischen auch deutlich besser messen, wie die BioPacer-Konstrukte auf Reize reagieren. All diese Aspekte sind wichtige Fortschritte in Richtung eines funktionierenden Systems.

Testreihen des bioaktiven Schildes laufen

Mit mehreren Versuchsreihen und Verfeinerungen des sogenannten Elektrosinning-Prozesses konnten unterschiedliche Konstrukte entwickelt werden, die als Grundlage des BioPacers denkbar sind. Nach und nach wird ihre Widerstandsfähigkeit in Bezug auf Entzündungen verbessert und ihre Gefäßbildung untersucht. Dafür wird ein Schutzsystem entwickelt, das dafür sorgt, dass sich der BioPacer im Körper einfügt und vom Gewebe ausreichend versorgt wird. Dank eines verbesserten Verfahrens kann inzwischen ein zweikomponentiges Schild hergestellt werden. Die dabei verwendeten Materialien sind biokompatibel und für die Implantation geeignet. Auf Zellebene wurde außerdem erkannt, dass der BioPacer wie das menschliche Herz auf chemische Reize reagiert und seine Schlagfrequenz unter dem Einfluss des Hormons Epinephrin erhöht.

Einblicke ins Projekt



Forschung von Grund auf

Mit detaillierten Konzepten und hochmodernen Experimenten wird der BioPacer Schritt für Schritt entwickelt. Dabei sind nicht nur die Kenntnisse der Forscher in Aachen, sondern auch langfristig angelegte Partnerschaften mit anderen Experten vonnöten.

Historie

Studienparameter festgelegt

Die Studie zur Entwicklung der BioPacer-Implantate lief erfolgreich an. Zunächst wurden zentrale Parameter wie die Kultivierungszeit der BioPacer-Zellen, der Durchmesser der Konstrukte und ihre Zellzusammensetzung festgelegt. Eine Kultivierungszeit von 14 Tagen für die BioPacer-Proben erschien angemessen. Die Konstrukte erwiesen sich zudem bei einem Durchmesser von 0,5 mm als besonders stabil und vielversprechend.

Elektrische Stimulation der Zellproben

Das Ziel für die folgenden Experimente wird die Aufrechterhaltung der Signalausbreitung der Herzmuskelzellen bei gleichzeitiger Isolierung durch die teilungsaktiven Zellen sein. Diese Experimente können in einem neuen, dafür angeschafften Streckbioreaktor durchgeführt werden, der für die Studie in die Cell Box eingesetzt werden kann. Parallel planen wir die Anschaffung von Geräten für die elektrische Stimulation unserer Konstrukte. Es wurden bereits Geräte von verschiedenen Firmen getestet, aber

die spezielle Geometrie des BioPacers erlaubt bislang keine effiziente elektrische Stimulation. Daran arbeiten wir noch.

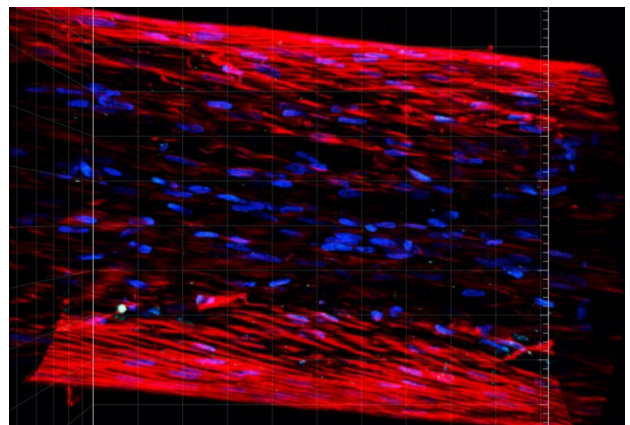
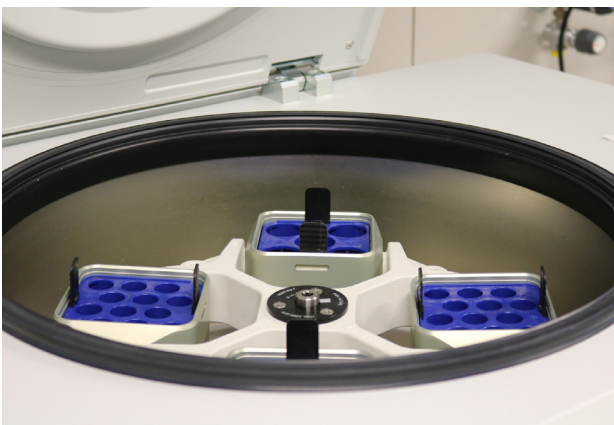
Partnerschaft für „ex vivo“-Experimente

Um die Effektivität des BioPacers künftig genauer untersuchen zu können, wird eine neue „ex vivo“-Laborstudie vorbereitet. Dafür kooperieren wir mit Partnern in Eindhoven. Diese hilft dabei die Planung der Studie zu optimieren und die Ergebnisse auszuwerten.

Experimente mit Biopsien und Stammzellen

Um den idealen Herstellungsansatz für den BioPacer zu ermitteln und seine Sicherheit zu validieren, gehen die Forscherinnen und Forscher in Aachen regelmäßig neue Wege. So wurden etwa Herzbiopsien in den Versuchsaufbau integriert und an einer Methode gearbeitet, aus Stammzellen versuchsweise Herzmuskelzellen zu gewinnen, um daraus einen BioPacer herzustellen. Beide Ansätze werden weiter verfolgt.

Einblicke ins Projekt



Prof. Dr. Jockenhövel im Interview

Bereits seit 2005 widmet sich Prof. Dr. Stefan Jockenhövel der Entwicklung lebendiger Herzimplantate. In Aachen leitet er die Forschung am sogenannten BioPacer, einem biologischen Herzschrittmacher für herzkrankte Kinder.



Eine innovative Idee mit viel Potenzial

Forschung kann Leben retten: Diesem Ideal hat Prof. Jockenhövel sein Leben verschrieben. Aber ihm ist auch klar: Bloße Laborarbeit reicht da nicht aus. Irgendwann muss eine medizinische Forschungsidee auch in die Praxis umgesetzt werden. Genau deshalb arbeiten er und sein Team am BioTex-Institut der RWTH Aachen. Dort geht es nie nur um reine Grundlagenforschung, sondern man hat immer auch die Patienten im Blick: „Alles, was wir tun, tun wir für die Herzkinder“, sagt Jockenhövel direkt zu Beginn seiner Erläuterung des Projekts.

Wachstumsfähige Implantate statt Herzschrittmacher

Dies hat zum Ziel, wachstumsfähige Implantate aus Lebendgewebe für Herzkinder zu realisieren. Aktuell werden ihnen bis ins junge Erwachsenenalter regelmäßig größer werdende Herzschrittmacher implantiert, was den Körper extrem belastet. „Jede Folge-OP bei einem

Herzkind birgt ein höheres Risiko für sein Leben“, macht Prof. Jockenhövel deutlich. „Die regelmäßig anstehenden Operationen belasten nicht nur die Kinder, sondern natürlich auch ihre Familien. Wir wollen deshalb eine bessere Lösung entwickeln.“ Der sogenannte BioPacer könnte diese Lösung sein: „Das Implantat könnte dem aktuellen Projektstand zufolge aus einem lebendigen Herzschrittmacherkabel und einem es umgebenden Gewebeschutz bestehen. Unsere aktuelle Herausforderung liegt darin, dieses Gewebe stabil, zuverlässig und geschützt zu konzipieren.“

Ideal wäre am Ende ein Implantat, das sich nach dem Einsetzen komplett eigenständig mit dem kindlichen Körper mit entwickelt – und auch selbst regeneriert: „Wir wollen von der Natur lernen, die sich auch selbst heilen kann: Unsere Vision ist ein minimalinvasiver, lebendiger Herzschrittmacher, der den Defekt der Kinder löst und dauerhaft, nach nur einem Eingriff für lebenslange Herzgesundheit sorgt. Dann könnten die Kleinen unbeschwert aufwachsen. Doch bis dahin ist es noch ein langer Weg – und wir brauchen dafür auch regelmäßig neue Spendengelder.“

Prof. Dr. Jockenhövel

„Wir gehen neue Wege für die Herzkinder“



Lukas



Aleria



Felix



Lino

Die Herzkinder
sagen Danke!



Lisa Marie



89 Euro

Übrigens: Mit 89 Euro können Sie eine wertvolle Forscherstunde finanzieren.



Stiftung
KinderHerz

Weserstraße 101
45136 Essen

Fon: 0201 865 831 0

Fax: 0201 865 831 99

E-Mail: herz@stiftung-kinderherz.de

Web: www.stiftung-kinderherz.de

Jetzt helfen und spenden:

stiftung-kinderherz.de/spenden



Kontoinhaber: Stiftung KinderHerz
SPENDENKONTO Deutsche Bank AG
IBAN: DE41 1007 0024 0053 1616 00
Paypal: herz@stiftung-kinderherz.de

Für Transparenz und Vertrauen



Bundesverband
Deutscher
Stiftungen

DEUTSCHER
FUNDRAISING
VERBAND



DIGEV



DIVI

Version: 08/2026

