



ZIM-Erfolgsbeispiel

Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

Kooperationsnetzwerke 027



Hochpräzisionstechnologie für Hüftersatz-Operationen

Pro Jahr werden in Deutschland mehr als 200.000 künstliche Hüften implantiert. In den letzten Jahren haben sich die Anforderungen an die Qualität der Gelenkimplantationen stark gewandelt. Im Kooperationsnetzwerk Kunstgelenk arbeiten die Partner erstmalig entlang der gesamten Wertschöpfungskette eines Implantats – von der klinischen Anforderung über die Entwicklung, Fertigung und Zulassung bis hin zum Vertrieb.

Das Produkt und seine Innovation

Damit die Biomechanik möglichst realitätsnah wiederhergestellt werden kann, sind exakte Informationen über die Beinlänge und die Lage des Hüftrotationszentrums wichtig. Beindifferenzen sollten vermieden werden, um keine Fehlbelastungen hervorzurufen. Dafür wurden im Netzwerk folgende Prototypen entwickelt:

Implantations-Planungssoftware

Mit der speziellen Röntgentechnik und Software wird vor der Operation die exakte Position des Hüftimplantats in Röntgenbildern geplant. Der Operateur hat dadurch bereits vor der OP die Information über die benötigte Implantatgröße und kann die Planung der Beinlänge während des Eingriffs jederzeit auf dem Monitor betrachten und mit der konkreten OP-Situation abgleichen.

Messsystem zur Ermittlung der Beinlänge und des Hüftrotationszentrums

Den Abstand vom Hüftkopffzentrum bis zur Fersensohle konnte man bisher nur unter Nutzung einer Computertomographie (CT) mit hoher Genauigkeit bestimmen. Deshalb wurde ein Messsystem entwickelt, das es dem Operateur ermöglicht, die exakte Beinlänge und das Hüftrotationszentrum während der OP zu ermitteln. Die Messung erfolgt direkt im Operationssaal vor Abtrennung des verschlissenen Gelenkkopfes und nach der Implantat-Probereinrichtung. Ist die Abweichung zu groß, wird das modulare Hüftimplantat feinjustiert.

Modulares Hüftimplantat

Damit der Operateur auch während der OP noch die Möglichkeit hat, die Feinabstimmung des Hüftrotationszentrums und

der Beinlänge durchzuführen, wurde ein bruchsaferes modulares Hüftimplantat entwickelt. Herkömmliche Implantate werden in standardisierten Größen hergestellt. Passt es nicht exakt auf die Beschaffenheit der Hüfte, kann nur auf eine andere Standardgröße zurückgegriffen werden, eine exakte Feinabstimmung ist nicht möglich. Beim modularen Hüftimplantat können Implantat-Schaft und -Hals besser an den Patienten angepasst werden. Der Implantat-Schaft wird im Oberschenkelknochen verankert.

Auf diesen wird der modulare Implantat-Hals aufgesetzt, der in verschiedenen Winkeln und Größen zur Verfügung steht. Stimmen Beinlänge und Hüftrotationszentrum noch nicht mit den geplanten Werten überein, wird der Implantat-Hals

KUNSTGELENK

NETZWERK ENDOPROTHETIK

Technischer Ansprechpartner

Dr. rer. med. Ronny Grunert
Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU
Nöthnitzer Str. 44, 01187 Dresden
Telefon +49 351 4772-2340
ronny.grunert@iwu.fraunhofer.de
www.iwu.fraunhofer.de
www.kunstgelenk.eu

Klinischer Ansprechpartner

PD Dr. med. habil. Torsten Prietzel
Universität Leipzig
Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie
Liebigstraße 20, 04103 Leipzig
Telefon +49 341 97-23876
torsten.prietzel@medizin.uni-leipzig.de
www.oup.uniklinikum-leipzig.de

Projektpartner

Aesculap AG
AQ Implants GmbH
CADFEM GmbH
EC Europ Coating GmbH
Endocon GmbH
IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH
ISD GmbH
Julius Boos jr. GmbH & Co. KG
LIVINGSOLIDS GmbH
Mathys Orthopädie GmbH
MSB-Orthopädietechnik GmbH
Leipzig NRU GmbH
Stemcup Medical Products GmbH



einfach durch einen passenderen ausgetauscht.

Der Markt und die Kunden

Der demografische Wandel wird künftig zu mehr Hüft-Endoprothesen-Implantationen führen, um die Gehfähigkeit bis ins hohe Alter zu gewährleisten. Zusätzlich zu den Hüft-Erstimplantationen wird auch die Anzahl der Implantatwechsel zunehmen, da deren Lebensdauer derzeit nur 15 bis 20 Jahre beträgt. Die Umsätze für Hüft-Endoprothesen betragen im Jahr 2005 in der EU ca. 1 Mrd. EUR und in den USA ca. 1,5 Mrd. EUR. Das Jahreswachstum wird mit bis zu 8 % kalkuliert. Die technischen Entwicklungen richten sich in erster Linie an Implantathersteller. An den Komplettlösungen ist insbesondere die Chirurgie interessiert.

Das Netzwerk

Ziel des 2013 gegründeten Netzwerks Kunstgelenk ist die Behandlung von Gelenkerkrankungen mit Hilfe von Implantaten, deren Design, Aufbau und Funktionsweise an die ursprüngliche Anatomie und Biomechanik angepasst sind. Ein weiterer Aspekt ist die Ressourceneffizienz der eingesetzten Fertigungstechnologie. Wesentliche Schwerpunkte der Netzwerkarbeit sind:

- biomechanische Analyse sowie Bewertung des Verschleißverhaltens und daraus abgeleitet die konstruktive Auslegung der Implantate,
- Entwicklung, Produktion sowie Oberflächenmodifikation neuer Implantate und chirurgischer Instrumente für die Gelenk-Endoprothetik auf Grundlage der biomechanischen Analyse und Verschleißbewertung,



Beinlängen-Messgerät für Hüft-OP

- Einsatz neuer Materialien für flexible Stütz- und Fixationsstrukturen zur verbesserten Weichteilanbindung und
- Implantations-Planungssoftware inkl. der Messung patientenindividueller Parameter (Längen, Positionen, Winkel), Assistenz während der OP sowie postoperative Analyse.

Die Mitglieder haben langjährige Erfahrungen. Dabei nimmt die anwendergetriebene Entwicklung eine Schlüsselposition ein: In der Klinik der Universität Leipzig existiert dafür eine Patientendatenbank mit mehr als 6.000 Fällen, für die eine softwarebasierte Implantationsplanung erfolgte. Besonders ist, dass für jeden Teil der Wertschöpfungskette Experten zusammenarbeiten: Am Anfang steht der Operateur mit dem klinischen Problem. Daran schließen sich die Spezialisten für Konstruktion, Messtechnik, Software, Beschichtungen und Produktion an, bis hin zu Prüflaboren, die Qualitätsuntersuchungen übernehmen. Schließlich müssen die Prototypen in die Praxis überführt werden, wofür gut vernetzte Unternehmen eingebunden werden konnten.

Projektlaufzeit: 03/2013 bis 05/2016

Das Projekt wird gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) fördert technologie- und branchenoffen:

- ZIM-Einzelprojekte
- ZIM-Kooperationsprojekte
- ZIM-Kooperationsnetzwerke

Infos und Beratung zu Kooperationsnetzwerken
VDI/VDE-IT
Steinplatz 1, 10623 Berlin
Telefon 030 310078-391
www.zim-bmwi.de

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwi.de

Stand
Januar 2015

Redaktion und Gestaltung
VDI/VDE-IT

Bildnachweis
Fraunhofer IWU