



ANWENDERBERICHT

Autor: Sebastian Schuster
Global PR & Content Manager, KUKA
Sebastian.Schuster@kuka.com
www.kuka.com

CARLO will die Chirurgie revolutionieren

KUKA LBR Med unterstützt neuartiges Laserverfahren für Knochenoperationen

Die AOT AG aus Basel hat ein neuartiges Verfahren zur Knochenchirurgie entwickelt: die kalte robotergeführte Laser-Ablation. Zur präzisen Durchführung braucht es einen Roboter, der für den Einsatz in der Medizin zugelassen ist. Der LBR Med von KUKA erfüllt alle Anforderungen.

Das Leben schreibt die besten Geschichten, heißt es – und bringt manchmal auch die besten Innovationen hervor. Die Tochter des Laserwissenschaftlers Dr. Alfredo E. Bruno stand vor einer komplexen kieferchirurgischen Behandlung mit der Durchtrennung der Knochen. Der Vater, selbst Sohn eines Mediziners, informierte sich intensiv über die OP-Methoden und stieß dabei auf Prof. Dr. Dr. Hans-Florian Zeilhofer, Leiter der Abteilung Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsspitals Basel und des Kantonsspitals Aarau. In persönlichen Gesprächen wurde auch die Frage erörtert, warum derartige Eingriffe immer noch mit mechanischen Werkzeugen durchgeführt werden, wenn die Kombination von Lasern und Robotern eine unvergleichbar höhere Präzision ermöglicht. Prof. Zeilhofer sagte, dass er seit Jahrzehnten genau daran arbeite, aber die richtigen Laser fehlten, Dr. Bruno wiederum erwähnte, dass er an einer speziellen Technologie arbeite. Das war 2010: die Geburtsstunde der Advanced Osteotomy Tools AG, kurz AOT. Das gemeinsame Kind bekam den Namen CARLO, ein Akronym für Cold Ablation, Robot-guided Laser Ostetome. „Unser Ziel war es, die Ergebnisse der Knochenchirurgie radikal zu verbessern, indem mechanische Schneideinstrumente durch berührungslose „kalte“ Laser-Photoablation und Medizinroboter ersetzt werden“, erläutert Dr. Bruno, heute Chief Scientific Officer (CSO) und Verwaltungsratsmitglied bei AOT.



ANWENDERBERICHT

Autor: Sebastian Schuster
Global PR & Content Manager, KUKA
Sebastian.Schuster@kuka.com
www.kuka.com

Für Prof. Zeilhofer stellt CARLO die Zukunft der Chirurgie dar, weil er softwaregeführt äußerst präzise Schnitte mit einem beliebigem Muster durchführen kann. „Der Chirurg hat sehr viel mehr Möglichkeiten als mit den bisherigen Verfahren. Es eröffnet sich eine neue Dimension, was einen Paradigmenwechsel in der Chirurgie bedeutet“, so das AOT-Verwaltungsratsmitglied. Vorher gab es keine Lösung, um das Knochengewebe im Bereich von Laser-Schnittflächen intakt und vital zu erhalten. CARLO vereint nun die neue „kalte“ Lasertechnik mit einem für die direkte Zusammenarbeit von Mensch und Maschine konstruierten kleinen und leichten, taktilen Roboter. Ergänzt wird das System durch eine komplexe 3D Planungs-, Navigations- und Kontrollsoft- und Hardware. Es fügt sich nahtlos in den Operationssaal ein, arbeitet autonom, lässt dem Chirurgen aber jederzeit die volle Kontrolle über den Eingriff. „Neben der hohen Präzision ermöglicht CARLO frei definierte, gebogene und funktionelle Schnittkonfigurationen, die mit konventionellen Instrumenten nicht möglich sind“, nennt Prof. Zeilhofer weitere Vorteile der Lösung.

Präzision dank Roboter

Um diese Präzision zu erreichen, bedarf es neben dem Laser und dem Navigationssystem eines Roboters, der die einprogrammierten Schnitte millimetergenau ausführt. Und es muss ein spezieller Roboter für die Medizin sein, da Industrieroboter für den Einsatz in der Medizin nicht zugelassen sind. „Der Roboter sollte leicht sein, aber mehrere Kilogramm tragen können, um den Ablationslaser einschließlich ausgeklügelter Optiken, Sichtkameras und Scanner aufnehmen zu können. Außerdem war eine hohe Sensitivität gefordert“, formuliert Dr. Bruno die damaligen Anforderungen.

So führte der Weg von AOT fast zwangsläufig zum LBR Med von KUKA. „Er erfüllt alle unsere Anforderungen und ist momentan das beste Tool, das es auf dem Markt gibt“, sagt der CSO. „Und da er bereits für die Integration in ein Medizinprodukt zertifiziert ist, erspart er uns Zeit bei der Zulassung.“



ANWENDERBERICHT

Autor: Sebastian Schuster
Global PR & Content Manager, KUKA
Sebastian.Schuster@kuka.com
www.kuka.com

Nicht nur der Roboter, auch das Unternehmen passt zu AOT. „Die Chemie hat vom ersten Treffen an gestimmt“, freut sich Prof. Zeilhofer. „KUKA war sehr kritisch, konstruktiv und lösungsorientiert, das hat uns schnell vorangebracht. Im Rahmen der strategischen Partnerschaft haben wir die Lösung dann gemeinsam weiterentwickelt.“ Und wie funktionierte die Kooperation zwischen Start-up und Konzern? „Sehr gut“, lobt Dr. Bruno. „Wir haben immer Gas gegeben, wollten schnell sein. Bei KUKA hat man stets das Bemühen und die Ernsthaftigkeit gespürt, eine Lösung zu finden. Wir haben dort wirklichen Innovationsgeist gesehen.“

Sicherheit geht vor

Wie arbeitet CARLO nun? Der Chirurg führt auf Basis von Daten einer CT-Untersuchung die präoperative Planung durch und „füttert“ CARLOs Navigationssystem damit. Eine intuitive App führt den Chirurgen und das technische Personal Schritt für Schritt durch CARLOs Initialisierung. Der Roboter führt den Eingriff dann selbstständig durch. Läuft etwas nicht wie geplant, muss der Arzt den Roboter nur leicht berühren, und das System hält sofort an. „Der LBR Med verfügt über eine ganze Reihe feinsten Sensoren. Das geht schneller, als einen Assistenten zu stoppen“, sagt Prof. Zeilhofer. „Dann geht der Roboter in eine Warteposition und setzt, sobald das Okay erfolgt, die Intervention genau an dieser Position fort.“

Noch ist das allerdings Zukunftsmusik, da weiterhin die Zertifizierung zum Medizinprodukt läuft. „Da CARLO das erste System seiner Art ist, stellen die Aufsichtsbehörden verständlicherweise sehr hohe Anforderungen an die Sicherheit“, erläutert Dr. Bruno.

Einfacher, schneller, gesünder

Verständlich, wenn man die Einsatzgebiete des Systems betrachtet. Muss beispielsweise aufgrund eines Tumors ein Stück Knochen entfernt werden, wird für die Wiederherstellung



ANWENDERBERICHT

Autor: Sebastian Schuster
Global PR & Content Manager, KUKA
Sebastian.Schuster@kuka.com
www.kuka.com

in einem aufwendigen Verfahren ein Stück aus einem anderen Knochen entnommen. Das eingesetzte Stück muss belastungsstabil sein, wofür eine Fixation mit einer Platte und Schrauben sorgt. „Machen wir aber einen Schnitt wie einen Schwalbenschwanz, dann können wir aus einer lasttragenden eine lastverteilte Situation machen. Das heißt, wir sind weniger invasiv, benötigen weniger Fremdmaterial, haben weniger Reibungsfläche sowie in der Regel eine kürzere Operations- und Heilungszeit“, fasst Prof. Zeilhofer CARLOs Vorteile zusammen. Darüber hinaus wird die Oberfläche des Knochens deutlich weniger erhitzt als beim Einsatz einer Säge oder eines Ultraschallgeräts und es gerät kein Knochenmehl in die weiche Knochenspongiosa.

Die AOT AG entwickelt bereits die zweite Generation von CARLO mit weiteren Sicherheits- und Leistungsmerkmalen. Tools, die auch den LBR Med weiter fordern werden.