



Abb. 1: Operationstisch u. patientenseitiger Wagen © 2010 Intuitive Surgical Inc

Am OP-Tisch steht ein Roboterchirurg

Schon immer war es das Ziel nach einem operativen Eingriff, eine rasche Genesung mit geringen Beschwerden nach der Operation für den Patienten zu erzielen. Mit dem da Vinci™ HD-Operationssystem kommen die Ärzte diesem Bestreben einen Schritt näher. Oberste Priorität haben dabei ruckelfreie Bewegungen des Robotersystems.

Moderne, anspruchsvolle Operationen werden heute mit dem da Vinci™ HD-Operationssystem von Intuitive Surgical Inc. (Sunnyvale, CA, USA) durchgeführt, welches Chirurgen minimalinvasive Eingriffe ermöglicht. Das System nutzt die fortschrittlichsten Technologien der Bewegungssteuerung, sodass die Operationsinstrumente ebenso ruhig und hochpräzise arbeiten wie die Hand eines geübten und erfahrenen Chirurgen – selbst bei langsamsten Bewegungen.

Operation per 3D-HD-Visualisierung

Das Operationssystem selbst benötigt nur drei 8 mm, respektive 12 mm kleine Schnitte im Körper eines Patienten durch die zwei Instrumentenarme und eine Kamera in den Körper eingebracht werden. Nur der Roboter und die Operationsassistenten stehen über den Patient gebeugt, während der Chirurg, der das System bedient, an anderer Stelle im Operationssaal an der Steuerkonsole sitzt, wohin selbst das „Look and Feel“ einer offenen Operation präzise dupliziert wird. Das da Vinci S HD-Operationssystem besteht aus drei Hauptkomponenten: der Operationskonsole, einem mobilen Instrumententräger neben dem Operationstisch und der Bildverarbeitungseinheit.

Kernstück des Systems ist die Steuerkonsole; von ihr aus hat der Chirurg jederzeit die volle Kontrolle über die Operation. Versuche mit anderen Operationstechniken, welche über Videoübertragung verfügten, erwiesen sich als weniger geeignet. Die grösste Herausforderung war die der spiegelverkehrten Bewegungsrichtung, welche die Ärzte zu meistern hatten – in etwa dieselbe Aufgabe als würde man sich die Schuhe mit Hilfe von Essstäbchen schnüren.

Denn, bewegt man die Stäbchen nach links, bewegen sich die Spitzen nach rechts. Genau so laufen die aus der Standardlaparoskopie bekannten gegenintuitiven Bewegungen ab. Bei Einsatz des da Vinci S HD-Operationssystems kann der Chirurg die Operation bequem sitzend von einer Steuerkonsole aus durchführen, während er das Operationsfeld über eine bis anhin nicht erreichte, hochauflösende 3D HD Visualisierung betrachtet. Als weltweit erster Operationsroboter mit hochauflösender 3D HD-Darstellung bietet das System eine doppelt so hohe Anzeigauflösung wie ältere Modelle und eine klarere Darstellung und eine verbesserte Detailerkennung von Gewebeschichten und kritischen Strukturen

DC-Motoren als Herzstück

Herzstück jedes Manipulators ist der von maxon entwickelte und hergestellte DC-Gleichstrommotor. Intuitive Surgical's Ingenieure haben 39 maxon-Motoren eingebaut: RE 25-Motoren, einige mit, andere ohne Encoder-Feedback, ebenso RE 13-Motoren ausgerüstet mit Planetengetriebe der GP 13-Reihe und magnetische Encoder mit 13 mm Durchmesser sowie RE 35-Motoren. Die maxon-Motoren verfügen über Seltene-Erden-Magnete und eisenlose Rotoren. Durch ihr Design haben sie kein magnetisches Rastmoment, was gegenüber konventionell konstruierten Motoren besonders bei niedrigen Betriebsgeschwindigkeiten von grossem Vorteil ist.

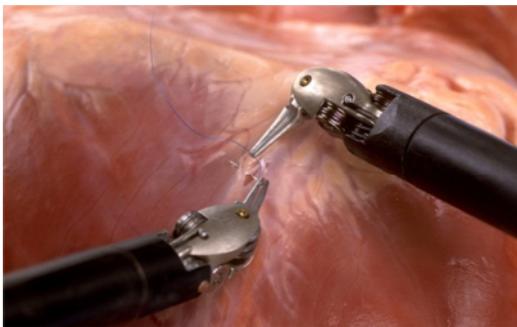


Abbildung 2: Masters (unten) und EndoWrist™-Instrumente (oben) © 2010 Intuitive Surgical Inc

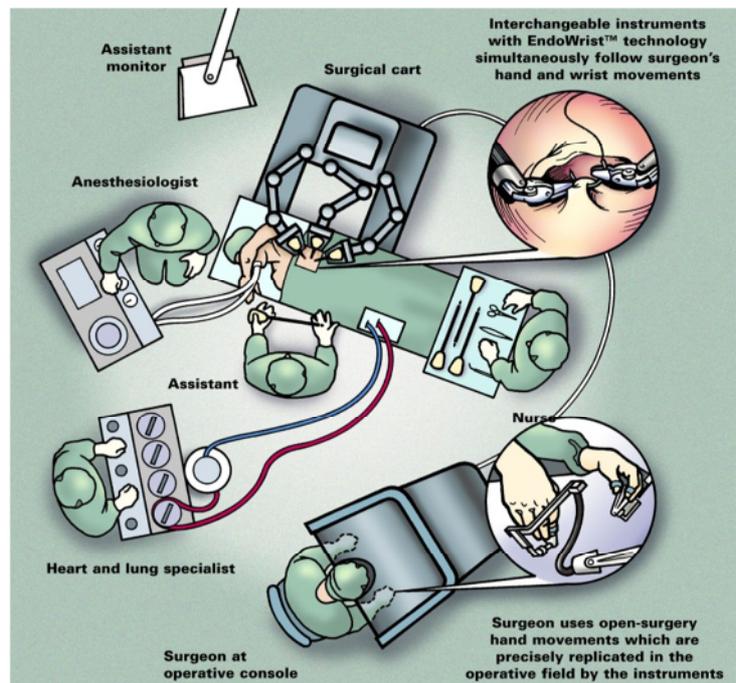


Abbildung 3: Schematische Anordnung im Operationssaal, © 2010 Intuitive Surgical Inc

Mike Prindiville, bei Intuitive Surgical für die Produktionstechnik verantwortliche Manager, erklärt dazu: „Der Markt bietet zahlreiche Optionen, doch maxon motor hat unsere Leistungs- und Qualitätsanforderungen konsequent und zuverlässig erfüllt und als starker Partner grossen Anteil am Erfolg unseres Produkts.“ Die maxon-Motoren liefern Eingang- und Ausgangssignale für das da Vinci S HD System. Über eine Reihe von Feedback-Regelungen erhalten die Motoren und Encoder Eingangssignale vom Operateur. Diese werden durch die Elektronik in der Konsole des Systems in Echtzeit übersetzt und in Ausgangssignale für die Motoren in den Manipulatoren umgewandelt.

Bypass-Operation am Herz

Das da Vinci S HD-Operationssystem erlaubt es dem Chirurgen durch kleine angelegte Öffnungen minimalinvasiv zu operieren. Erst der Einsatz modernster Technologie in Motoren und anderen Komponenten macht die Entwicklung solcher Systeme überhaupt möglich. In Europa werden mit dem da Vinci S HD-System bereits Bypass-Operationen am Herzen durchgeführt.

„Jeden Tag verlassen wir uns auf mehr als 10'000 maxon-Motoren um weltweit Patienten, Chirurgen und Kliniken mit Sicherheit zu bedienen. Dabei beweisen die maxon-Motoren immer wieder ihre ausgezeichnete Bilanz in Bezug auf hohe Zuverlässigkeit, geringe Reibung und lange Lebensdauer“, ergänzt Mike Prindiville.



Abbildung 4: Antriebseinheit Ø 13 mm (Motor RE 13, Planetengetriebe GP 13, MR-Encoder), © 2010 maxon motor



Abbildung 5: maxon DC motor RE 25 Ø 25 mm, Graphitbürsten, 20 Watt, Gleichstrommotor mit eisenlosem Rotor, © 2010 maxon motor

Weitere Informationen erhalten Sie bei:

maxon motor ag
Brünigstrasse 220
Postfach 263
CH-6072 Sachseln

Telefon +41 41 666 15 00
Fax +41 41 666 16 50
Web www.maxonmotor.com

Hersteller *da Vinci S HD*-System:

Intuitive Surgical Inc.
950 Kifer Road
USA-Sunnyvale, CA 94086

Telefon +1 (408) 523-2100
Fax +1 (408) 523-1390
Web www.intuitivesurgical.com