

Wenn der Roboter bei der OP assistiert

In der Hamburger **Martini-Klinik** steuert der Chirurg viele Prostata-Eingriffe über eine Konsole. Der Patient zahlt 2000 Euro mehr



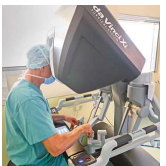
OP-Team im Einsatz: Der Operateur sitzt an einer Konsole in der hinteren Ecke der OP-Saals (hinten l.). Assistentärzte und OP-Schwester verfolgen die Operation über Bildschirme.

FOTOS: MARCELLO REINHAUSE (2) u. 4

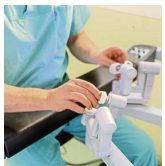
JOANA EKURT

HAMBURG :: Auf dem Operationstisch in der Hamburger **Martini-Klinik** liegt ein Patient in Vollnarkose. Heute wird ihm die vom Krebs befallene Prostata entfernt. Dabei vertraut er modernster Technik. Operieren lässt sich der 57-Jährige nämlich mithilfe des Operationsroboters „Da Vinci“. Zunächst sind jedoch rein menschliche Fähigkeiten gefragt. Zwei Assistentärzte reiben den Bauch des Patienten mit Jod ein, eine Anästhesistin überwacht an dessen Kopfende die Lebenszeichen, die OP-Schwester überprüfen das Operationsbesteck.

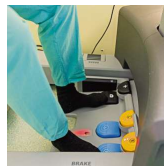
Währenddessen zieht sich der Urologe Prof. Markus Grafen einen sterilen Kittel über die grüne OP-Kleidung. Dann tritt er an den Tisch und setzt mit einem Skalpell kleine Schnitte in die Bauchdecke des Patienten. In diese werden schmale Röhren eingeführt, an die später die Roboterarme gekoppelt werden. Da Vinci reicht schon bereit. Seine vier mit großen Nummern versehenen Arme sind sterili in Folie verpackt. Drei davon sind mit Instrumenten versehen,



Der operierende Arzt bedient den Operationsroboter über eine Konsole...



...das Operationsbesteck wird über zwei Greifrichtungen für die Hände über...



...und mehrere Fußpedale gesteuert. Der Arzt behält die Kontrolle.

teuren an der Seite des Patienten. Prof. Grafen tritt auf dem Operationstisch zurück, zieht den weißen Kittel aus, streift seine grünen Gummihandschuhe ab und setzt sich in Socken an eine Konsole in der hinteren Ecke des Raumes. Sein Kopf verschwindet in einer überdimensionierten Hülle, durch die er die Kameraräume aus dem Inneren des Patienten dreidimensional und in sechsfacher Vergrößerung sieht.

Mithilfe von zwei beweglichen Greifkraftleitungen und drei Fußpedalen steuert er in den nächsten dreieinhalb Stunden den Medizinerroboter. Ein entscheidender Faktor: Operieren tut der Urologe Grafen, nicht da Vinci. Der Roboter führt lediglich seine übersetzten Bewegungen in Echtzeit durch. „Es ist ein Telemannipulator: Oben mich bewegt sich nicht“, sagt Grafen und zieht wie zum Beweis seinen Kopf aus der Konsole. In dieser ist eine Lichtschranke montiert. Bewegt der operierende Arzt den Kopf aus dem System, friert es ein. Menschliche Fähigkeiten sind also während der gesamten Operation unerlässlich.

Ein ungewohntes Bild ist es dennoch, wie sich die Roboterarme, die über dem Patienten hängen, scheinbar autonom bewegen, sobald man den operierenden Arzt aus dem Blickfeld entfernt. An seiner Konsole sieht dieser aus als würde er aus einer Virtual-Reality-Brille ein Computerspiel spielen. Seine Hände bewegen sich versiert durch die Luft, teilweise recht schwungvoll und ausladend.

Das ist möglich, weil die Bewegungen in einem Verhältnis von zehn zu eins skaliert werden. Bewegt der Operateur den Griff zwischen Daumen und Zeigefinger um einen Zentimeter, bewegt sich das angesteuerte Instrument im Körperinneren nur einen Millimeter. Der operierende Arzt kann dadurch auf engstem Raum agieren als hätte er zehnmal so viel Platz. „Bei der norm-

len Laparoskopie haben sie nicht die Freiheitsgrade ihrer Bewegungen“, sagt Grafen. „Der große Vorteil der Roboter-Chirurgie ist, dass sie weniger Blutverlust haben“, sagt Markus Grafen. Blutet es gerade bei einer Prostata-Entfernung stark, sei die Gefahr größer, da die feinen Strukturen um das Organ herum wie Nerven, Harn- und Schließmuskel nicht so gut zu erkennen sind. „Entsprechend ist die Nebenwirkungsrate dann auch höher“, so Grafen. Bei der Prostektomie, der Operation zur vollständigen Entfernung der Prostata, beides zu beachten: Erhalt von Potenz und Kontinenz.

Die **Martini-Klinik**, das Prostatakrebszentrum des **Universitätsklinikums** Kopenhagen, ist auf die Behandlung von Prostataerkrankungen spezialisiert. Die Prostektomie wird dort weltweit am häufigsten durchgeführt. Entsprechend versiert sind die Ärzte – auch bei offenen Eingriffen, wo der Zugang zur Prostata komplett freigelegt wird. Auch bei dieser Methode gebe es regelmäßig Verfeinerungen, betont der ärztliche Leiter der Klinik, Markus Grafen.

Mittlerweile gibt es vier Da Vinci-Operationsroboter an der **Martini-Klinik**. 2018 wurden rund 52 Prozent der radikalen Prostataektomien roboterassistiert durchgeführt. Mehr als die Hälfte der Patienten wurden also mittlerweile auf Da Vinci. Und das obwohl die

Langzeitstudien der Klinik, in der Patienten über Jahre regelmäßig nach ihrem Zustand befragt werden, vergleichbare Ergebnisse zwischen den beiden Methoden hervorheben. „Die Frage der Technik ist für jemanden, der einen Patienten berät, gar nicht die allerwichtigste. Viel wichtiger ist, ob man überhaupt operieren muss, ob bestrahlt wird oder eine aktive Bewachung ausreicht“, sagt Markus Grafen. Aber: Viele Patienten würden mittlerweile die Da Vinci-OP einfordern. Und das obwohl auch internationale Studien nicht hervorgebracht, die Ergebnisse eindeutig favorisieren sind, wie zum Beispiel eine Studie im Fachjournal „Lancet“ zeigte.

In Hamburg gibt es insgesamt sechs Da-Vinci-Roboter

An dem Einsatz der OP-Roboter verdient vor allem einer: die US-amerikanische Firma Intuitive Surgical, die im Jahr 2000 die Zulassung für das Da-Vinci-System bekam und bis heute dank ihrer internationalen Zulassung eine Monopolstellung genießt. Laut Unternehmensangaben werden derzeit 60 Da-Vinci-Roboter in Krankenhäusern weltweit eingesetzt. In Deutschland existieren 119 Systeme. In Hamburg machen neben der **Martini-Klinik** auch die **Akilepos Klinik** in Altona und das Albertinen-Krankenhaus, die jeweils einen Medizinroboter besitzen, von Da Vincis Fähigkeiten Gebrauch.

Bis zu zwei Millionen kosten ein Roboter in der Anschaffung. An der **Martini-Klinik** müssen Patienten für eine Da-Vinci-Operation 2000 Euro Zuzahlung, die auf die Wartungs- und Inventionskosten umgelegt werden. Die Klinik verdient nicht daran. Nichtsdestotrotz ist Markus Grafen überzeugt: „Diese OP-Technik ist die Zukunft. Keine Frage.“ Er selber hat bereits rund 800 Operationen mit dem System durchgeführt. Für die Assistenten die Schritte im Bauch des Patienten per Hand ausführen, schiebe eine Schwester den Roboter zurück und das Band der OP-Saals, als der Strom ausgeschaltet wird, meldet er sich plötzlich zu Wort und wirkt auf einmal geradezu lebendig, als eine weibliche Computerstimme erklingt. Die sagt: „Da Vinci wird heruntergefahren.“



Es ist ein Telemannipulator: Ohne mich bewegt sich nichts

Prof. Markus Grafen, Zerstörer-Lektor der Martini-Klinik

an einem hängt eine 3-D-Kamera, die den Eingriff filmen wird und als Auge des Operateurs fungiert. Über drei große Bildschirme, die in Operationalhänge hängen, kann zudem das gesamte OP-Team den Eingriff mitverfolgen.

Die Da Vinci Operation ist ein minimalinvasiver Eingriff. Statt am geöffneten Körper findet die Operation im Körperinneren statt. Durch möglichst kleine Einschnitte werden bei dieser chirurgischen Methode die Verletzungen des Körpers so gering wie möglich gehalten.

Als die Roboterarme an ihrer Position sind, endet die Präsenz des Operateurs.

Jedes Jahr eine Million Eingriffe mit Roboter

In Deutschland werden mehr als die Hälfte (57 Prozent) aller radikalen Prostataektomien mittlerweile mit dem Da-Vinci-Operationsroboter durchgeführt. In den USA sind es bereits mehr als 90 Prozent. Neben der Urologie lässt sich der OP-Roboter

in der Gynäkologie, der allgemeinen Chirurgie, der Herzchirurgie und im HNO-Bereich einsetzen. Weltweit werden 2018 mehr als eine Million Operationen mit dem Da-Vinci-System durchgeführt. 48,4 der Roboter sind weltweit

im Einsatz, davon knapp zwei Drittel in den USA. Die **US-Armeen** entwickeln in den 60er-Jahren den ersten Prototypen, um verwundete Soldaten in Krisengebieten und Astronauten in Weltraum der ferne operieren zu können. (jwa)