

FACHBEITRAG

Neue Knieprothesen-Operation mit digitaler Bandspannungsanalyse und Robotertechnologie

Die schmerzfreie Beweglichkeit und Stabilität des Kniegelenks hängt von der korrekten Spannung der Bänder in voller Streckung bis zur maximalen Beugung der Knieprothese ab.



AUTOR

Praxis Prof. Dr. med. J. Romero

Kniespezialist, Orthopädische Chirurgie FMH

Klinik Hirslanden,

Wiltellikerstr. 40 · CH-8008 Zürich ·

T: +41 (0)44 387 28 88

E: jose.romero@endoclinic.ch

www.endoclinic.ch

Die Knieprothese wird durch die Seitenbänder und das hintere Kreuzband stabilisiert und geführt. Eine aufeinander abgestimmte Spannung dieser Bänder ist für eine optimale Funktion des Kniegelenks der wichtigste Faktor. Sind die Bänder zu locker, erfährt der Patient eine Unsicherheit beim Gehen («Schlottergelenk»), sind sie zu straff, fühlt er einen übermässigen Druck im Gelenk, der den Beugewinkel beeinträchtigen kann («Schraubstock»). Die unausgewogene Bandspannung des Kniegelenks ist der häufigste Grund für die Patientenunzufriedenheit nach Knieprothesen-Implantation. Eine asymmetrische Bandspannung, beispielsweise zu straffe Innenbänder und zu lockere Aussenbänder, kann zu einer vorzeitigen Verschleisserscheinung führen. Die Bein- und Knie-Achsen üben einen direkten Einfluss auf die Spannung der verschiedenen Bänder des Kniegelenks aus. Diese Wechselwirkung zwischen der Achse und der Bandstabilität beeinflusst das Gangbild des Patienten, die Körperstatik, die Beckenbalance und die verbindende Muskelkraft vom Rücken bis zum Fuss.

WORIN BESTEHT DIE INNOVATION?

Die Berücksichtigung der Bandspannung während der Operation ist keine neue Methode. Es standen bisher aber nur mechanische oder hydraulische Messapparate zur Verfügung, die zudem nur statisch in voller Streckung und bei 90 Grad Kniebeugung die Spannung messen konnten. Die Innovation besteht nun darin, dass das digitale Spannungsgerät die Bänder über den ganzen Beugeradius dynamisch gleichmässig spannen und messen kann.

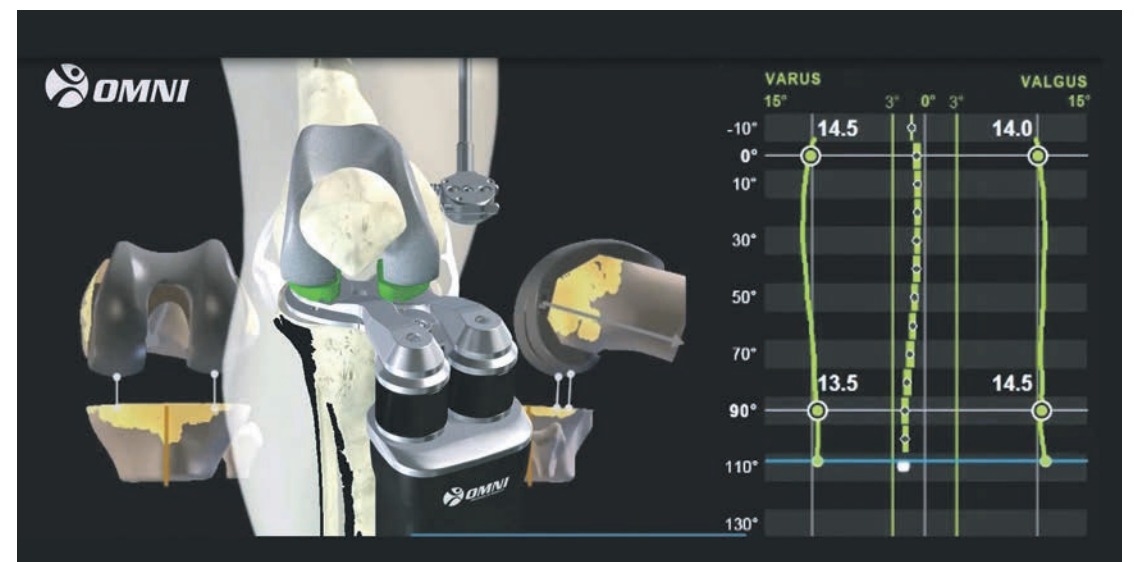
WIEDERHERSTELLUNG DER KINEMATIK

Nach Eröffnung des Kniegelenks wird die Oberfläche des Kniegelenks mit einem Berührungs-

sensor digitalisiert. Der Computer erstellt daraus ein personalisiertes Kniemodell des Patienten. Der Bandspanner wird dann ins Kniegelenk eingeführt. Er ermittelt die Bandspannung dynamisch über den ganzen Beugeradius und die Daten werden elektronisch an einen Computer übermittelt. Dieser berechnet die für den Patienten ideale Achse und die optimale dreidimensionale Prothesenposition und die Prothesengrösse. Dazu ist vorgängig keine kostspielige CT- oder MRI-Untersuchung erforderlich.

Die dynamische Technologie der digitalen Bandspannungsanalyse ermöglicht die virtuelle Ermittlung der Kniefunktion, bevor die Prothese

implantiert ist. Der Operateur kann interaktiv mit dem Computer jederzeit Einfluss nehmen auf den Optimierungsprozess der bändergerechten 3-D-Position des Implantats. Die Daten der so ermittelten Idealposition werden vom Computer an einen Mini-Roboter transferiert, der die hochpräzise Einstellung der Knochenschnittführung lenkt. Bevor am Schluss die definitive Prothese implantiert wird, erlaubt das digitale Bandspannungsgerät mit einem Probeimplantat den dynamischen Vergleich der virtuell vorausgerechneten mit der tatsächlich erzielten Kniefunktion. Die so ermittelte Prothesenposition erlaubt damit die Wiederherstellung der patientenspezifischen Kinematik des Kniegelenks.



Der elektronische Bandspanner zeichnet eine digitale Bandspannungskurve mit der die Prothesenimplantation virtuell vorbestimmt werden kann.