

Nierenzellkarzinom

Roboter-assistierte Nierenteilresektion: Tipps und Tricks für komplexe Tumoren

Georg Schön

Die minimal invasive Roboter-assistierte Nierenteilresektion hat sich bereits bei kleineren Tumoren durchgesetzt. Der folgende Artikel beschreibt, wie durch die Weiterentwicklung der Roboter-assistierten Technik auch komplexe Tumoren sicher und ohne verlängerte Ischämiezeit entfernt werden können.

Die partielle Nephrektomie (PN) ist die optimale Therapie des lokal begrenzten Nierenzellkarzinoms (1,2). Die onkologischen Ergebnisse sind gleichwertig mit der radikalen Nephrektomie (RN) bei Tumoren bis 7 cm (3). Die Roboter-assistierte Nierenteilresektion (RAPN) kommt aber zunehmend als Alternative zur offenen Operation zur Anwendung. Was die Methode so attraktiv macht, ist die Vermeidung des schmerzhaften Flankenschnitts sowie der geringere postoperative Schmerzmittelverbrauch und die schnellere Rekonvaleszenzzeit.

Während sich bei kleineren Tumoren die minimal invasive Technik durchgesetzt hat, wird bei komplexeren Fällen die offene Nierenteilresektion bevorzugt. Da die Roboter-assistierte Technik erst in wenigen High-Volume-Zentren durchgeführt wird, gibt es noch zu wenig Informationen und Daten über perioperative und funktionelle Ergebnisse.

Was ist ein komplexer Tumor?

In der Vergangenheit war die Tumorgöße ein Prädiktor für Komplexität und Morbidität bei der partiellen Nephrektomie. Zum objektiven Vergleich von Operationstechniken bei klinischen Studien und zur Vorhersagbarkeit von Komplikationen im klinischen Verlauf wurden neue anatomische Klassifikationssysteme eingesetzt wie z. B. der von uns verwendete PADUA- (Preoperative Aspects and Dimensions used for an Anatomical Classification)-Score (4). Beim PADUA-Score wird neben der Größe des Tumors auch die

Lage, die Nachbarschaft zum Sinus renalis und zum Hohlssystem sowie die Position des Tumors in Bezug zur Oberfläche (endophytisch oder exophytisch) bewertet. 40 % unserer RAPN weisen einen PADUA-Score von 10–12 auf und sind somit hochkomplexe Tumore.

Präoperative Diagnostik

Ziel bei komplexen Tumoren ist es, nur das Gewebe zu devaskularisieren, das exzidiert werden soll. Der Rest der Niere sollte weiterhin durchblutet werden. Dazu ist eine optimale präoperative Diagnostik notwendig. Die CT-Aufnahmen sollten eine arterielle Frühphase mit 0,5–1 mm Schichten beinhalten, um eine 3D-Rekonstruktion anfertigen zu können. Die Planung der Operation ist deshalb nicht mehr „tumorbasiert“, sondern „gefäßbasiert“.

Transperitonealer oder retroperitonealer Zugang?

Für dorsal und lateral gelegene Tumore ist der retroperitoneale Zugang (RP) vorteilhaft, da eine komplette Mobilisation und anschließende Fixation der Niere nicht notwendig sind. Die Vorteile des RP-Zugangs liegen in der kürzeren Operationszeit und dem früheren Beginn der Darmtätigkeit. Bei eventuellen Komplikationen (Blutung, Urinom) besteht ein abgegrenztes Kompartiment zur Bauchhöhle. Bei Zustand nach vorherigen Bauchoperationen ist das mühsame Lösen der Verwachsungen nicht notwendig. Medial gelegene Tumore erfordern nach wie vor den transperitonealen Zugang (TP), vor

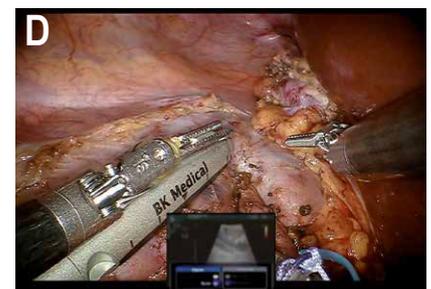
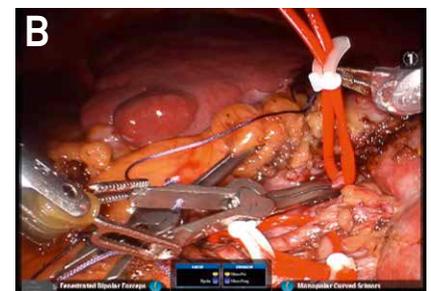


Abb. 1 A–D: Phasen der operativen Technik: 3-D-Rekonstruktion für selektives Clamping (A), selektives Clamping (B), Fireflytechnik (C) und intraabdominaler Ultraschall (D)

allem wenn sie mit Peritoneum bedeckt sind. An einem Zentrum sollten beide Techniken beherrscht werden, um zum Wohle des Patienten eine „maßgeschneiderte“ Therapie für jeden

Tumor durchführen zu können. Zum Erlernen der Robotertechnik ist der TP-Zugang einfacher und den meisten Operateuren vertrauter. Die Vorteile der Roboter-assistierte Technik kommen hier zum Tragen: 3D-HD-Sicht, vermehrte Freiheitsgrade der Instrumente und verbesserte Rekonstruktion ohne Einschränkung der Bewegungsfreiheit.

Als Nachteil zeigt sich die komplette Mobilisation bei dorsalen- oder Oberpoltumoren mit medialer Rotation. Schlechte Sicht des dorsalen Randes kann bei posterior gelegenen Tumoren auftreten. Der RP-Zugang ist schwieriger zu etablieren als der TP. Schon durch das Einreißen des Peritoneums und nicht adäquates Setzen der Trokare kann es zu Problemen kommen, die möglicherweise einen Abbruch der Roboter-assistierte Operation zur Folge hat. Dies ist gerade in der Lernphase problematisch, da der Operateur noch viele andere technische Herausforderungen meistern muss.

Selektives Abklemmen der Nierenarterien

Um die Gefäße mit den entsprechenden Aufzweigungen darstellen zu können, muss der Hilus komplett vom Fettgewebe befreit werden. Die einzelnen Aufzweigungen werden angeschlungen. Es ist darauf zu achten, die Hauptarterie immer mit einem Vessel-Loop anzuschlingen, um im Notfall jederzeit die Blutzufuhr unterbinden zu können.

Die Rolle der Doppler- bzw. KM-Sonografie sowie der Firefly-Technik

Durch eine Drop-in-Ultraschallsonde hat der Operateur die Möglichkeit, an der Konsole sowohl das Ultraschallbild im Monitor zu beobachten (TilePro), als auch mit einem robotisch gesteuerten Instrument die Sonde zu dirigieren. Damit können die Grenzen des Nierentumors präzise definiert, intrarenale Tumore aufgefunden und eine korrekte Dissektion ohne positive Schnittränder durchgeführt werden.

Gleichzeitig kann bei exakter Definition der Tumorränder mehr gesundes Gewebe erhalten werden.

Die Duplex-Sonografie gibt uns die Möglichkeit, durch Abklemmen der zum Tumor führenden Arterie die Durchblutung in der Umgebung des Tumors zu definieren. Dies geschieht am einfachsten mit einer robotischen Pinzette, die das Gefäß komprimiert. Ein noch präziseres Bild ergibt sich nach Applikation von Ultraschall-Kontrastmittel. Das durchblutete Areal wird durch oszillierende Bläschen dargestellt. Nach Abklemmen der Arterie ist kein Oszillieren mehr sichtbar. Der Vorteil dieser Methoden besteht darin, dass sie in kürzester Zeit wiederholt werden können, um weitere tumorversorgende Arterien zu definieren.

Eine exakte, farblich definierte Abgrenzung der Durchblutung bei selektivem Abklemmen kann durch Fluoreszenz Imaging mit Indocyaningrün (ICG) erreicht werden (Firefly-Technik). Das durchblutete Areal leuchtet grün. Das nicht durchblutete Gewebe bleibt nach Umschalten in den Infrarotbereich dunkel. Der Nachteil liegt darin, dass diese Untersuchung erst nach 20 Minuten wiederholt werden kann, wenn das ICG abgeflossen ist.

Vorbereitung der Exzision

Vor der Exzision werden das benötigte Nahtmaterial sowie die Bulldog-Klemmen eingegeben. An den Bulldog-Klemmen sollte ein etwa 10 cm langer Faden angeknötet sein, damit abfallende Klemmen intraperitoneal sofort wiedergefunden werden. Dies ist bei dem retroperitonealen Zugang nicht notwendig, da hier keine Darmschlingen vorhanden sind. Nach Rücksprache mit dem OP-Team und der Anästhesie beginnt das Abklemmen der vorher definierten Gefäße.

Technik der Exzision und Rekonstruktion

Der Tumor wird scharf und ohne Koagulation entfernt, um gut beurteilba-

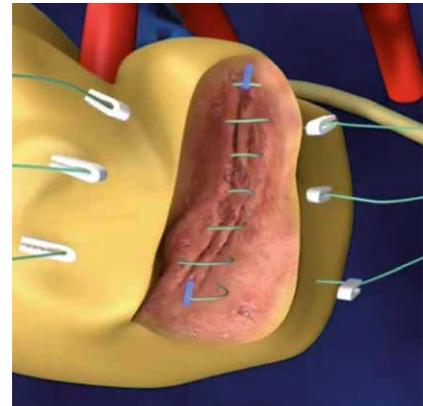


Abb. 2: Early-unclamping Technik und Sliding-Clip-Renorrhaphie

re Resektionsränder zu erhalten. Mit einer fortlaufenden zentralen Naht werden die Gefäße umstochen, das eröffnete Hohlraum wird ebenfalls mit einem resorbierbaren Faden (V-lock 4.0) wieder verschlossen.

Danach werden die Bulldog-Klemmen entfernt (Early-unclamping-Technik). Dieses Vorgehen hat zwei Vorteile: Die warme Ischämiezeit ist um rund die Hälfte reduziert und sichtbare arterielle Blutungen können gezielt umstochen werden. Erst nach vollständiger Blutstillung erfolgt die Rekonstruktion in „Sliding-Clip-Renorrhaphie“. Dies geschieht nach Applikation von Vicryl-Einzelnähten, die am Ende des Fadens mit einem Weck-Clip armiert sind, dahinter ein sicherer Knoten. Es ist entscheidend, dass vor Durchführung der Adaptation die Blutung steht. Bei exakter Durchführung dieser Technik kann auf blutstillende Mittel verzichtet werden, die bei einer späteren radiologischen Kontrolle ein Tumorrezidiv vortäuschen können.

Urinomprophylaxe bei komplexen Tumoren

Bei komplexen Tumoren wird das Hohlraum oft an mehreren Stellen eröffnet und muss nach Tumorentfernung wieder komplett verschlossen werden. Um auf einen präoperativ zeitaufwendig einzulegenden Mono-J verzichten zu können, führen wir in diesen Fällen mit einem durch den Assistenz-Trokar eingebrachten Butterfly das Auffüllen des Hohlraums durch. Durch Appli-

DIAGNOSTIK & THERAPIE

kation von Indigocarmin oder Kochsalz kann ein Leck des Hohlsystems dargestellt werden, gelegentlich auch durch Applikation von Luft. Dadurch kann ein postoperatives Urinom verhindert werden, durch das erhebliche Probleme entstehen können.

Erfahrungswerte

An der Missionsärztlichen Klinik wurden bisher über 300 Roboter-assistierte Nierenteilresektionen durchgeführt, 40 % der Patienten hatten einen PADUA-Score von 10–12, lagen also in der höchsten Komplexitätsgruppe. Durch immer größere

Erfahrung und Anwendung der zuvor beschriebenen Operationstechniken war die Komplikationsrate nicht höher als bei den kleinen, weniger komplexen Tumoren, wobei hier auch eine gewisse Lernkurve beinhaltet war. Bei etwas längerer Operationsdauer konnte die Ischämiezeit auch bei anspruchsvollen Konstellationen kurz gehalten werden, das heißt sie lag bei etwa 12 Minuten.

Im postoperativen Verlauf konnten bei der Komplikationsrate keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Die RAPN ist somit auch bei hoch komplexen Tumoren in unserer Klinik die Therapie der Wahl. Von 78 durch-

geführten Nierenteilresektionen im Jahre 2014 wurde nur eine Operation mit dem offenen Zugang durchgeführt.



Autor

**Dr. med.
Georg Schön**

Chefarzt Urologie
Missionsärztliche Klinik
Gemeinnützige Gesellschaft mbH
Akademisches Lehrkrankenhaus
der Julius-Maximilians-Universität
Würzburg
schoen7@gmail.com