

Journal für
Urologie und Urogynäkologie

Zeitschrift für Urologie und Urogynäkologie in Klinik und Praxis

**Transorale roboterassistierte
Chirurgie (TORS): Erfahrungen aus
der Hals-Nasen-Ohrenklinik**

Hasenberg S, Bacciocco NE

Horstmann M, Remmert S

Journal für Urologie und

Urogynäkologie 2017; 24 (Sonderheft

1) (Ausgabe für Österreich), 24-26

Homepage:

www.kup.at/urologie

Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche

Indexed in Scopus

Member of the



www.kup.at/urologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P. b. b. 022031116M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

**Erschaffen Sie sich Ihre
ertragreiche grüne Oase in
Ihrem Zuhause oder in Ihrer
Praxis**

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate,
Kräuter und auch Ihr Gemüse
ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller
Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz
ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Transorale roboterassistierte Chirurgie (TORS): Erfahrungen aus der Hals-Nasen-Ohrenklinik

S. Hasenberg, N. E. Bacciocco, M. Horstmann, S. Remmert

In der Chirurgie gewann in den letzten Jahren die roboterassistierte Chirurgie zunehmend an Bedeutung. Auch bei Kopf-Hals-Eingriffen konnten transorale roboterassistierte Verfahren (TORS) mit der Möglichkeit der endoskopischen Visualisierung etabliert werden. Diese stellen eine Alternative zur transoralen Laserchirurgie sowie zur konventionellen offenen Chirurgie dar. Anhand eigener klinischer Untersuchungen wurde die Einstellbarkeit und Resektabilität von Tumoren im Oropharynx mittels DaVinci®-System untersucht. Nachteile lagen in der verlängerten Operationsdauer und den erhöhten Kosten. Dennoch kann das DaVinci-System eine Ergänzung der bestehenden chirurgischen Verfahren darstellen.

■ Einleitung

TORS steht für „transoral robotic surgery“ und wurde 2005 von Weinstein und O'Malley in Philadelphia entwickelt [1]. 2009 wurde das Verfahren von der Federal Drug Administration (FDA) der USA zur Behandlung von Kopf- und Hals-Tumoren zugelassen. In den letzten Jahren kommt das System auch in Europa zunehmend zum Einsatz, wird aber weiterhin kontrovers diskutiert.

Das am häufigsten verwendete Robotersystem ist das DaVinci®-System der Fa. Intuitive Surgical (Sunnyvale, USA). In den letzten Jahren wurden weitere, zum Teil speziell für den Kopf-Hals-Bereich entwickelte Robotersysteme wie das Flex®-System (Fa. Medrobotics, Raynham, USA) auf den Markt gebracht. Dabei handelt es sich um ein computergesteuertes flexibles Endoskopsystem. Dieses Rohrsystem kann flexibel in den Hals eingeführt und nach optimaler Anpassung an die Anatomie des Patienten versteift werden.

Bisher werden alle Systeme vor allem zur Behandlung kleiner benignen und malignen Raumforderungen des Oropharynx, des Hypopharynx und der Supraglottis eingesetzt. Ihre Vorteile beste-



Abbildung 1: Aufbau des DaVinci-Roboters für TORS-Eingriffe.

hen in einer optimierten Visualisierung, einer Reduktion des Traumas sowie in verbesserten ästhetischen Resultaten, da häufig auf eine Schnittführung von außen verzichtet werden kann.

■ Modifizierung des DaVinci®-Systems für die Kopf-Hals-Chirurgie

Das DaVinci®-System erlaubt mit seinen flexiblen Armen die transorale Positionierung des Endoskops sowie der Instrumentenarme (Abb. 1). Der Operateur kann an der Konsole das Operationsfeld dreidimensional sehen. Bei der transoralen roboterassistierten Chirurgie ist ein „Bed-Side-Assistent“ zum Absaugen von Blut und Rauch sowie zur Annahme von Präparaten direkt am Kopf des Patienten notwendig. Dieser überwacht außerdem die Instrumentenarme auf mögliche Kollisionen und Konflikte.

Für eine optimale Einstellung des Oro-Hypopharynx oder Larynx ist die Verwendung von speziellen Mundsperrern notwendig, wie zum Beispiel der von Weinstein und O'Malley modifizierte Feyh-Kastenbauer-Mundsperrer (Olympus, Bartlett, TN, USA).

■ Erfahrungen in anderen Kliniken

2010 wurde TORS erstmalig in Deutschland zur Resektion eines adenoid-zystischen Tumors des Weichgaumens verwendet [2]. In den USA wird TORS an einigen Zentren bereits routinemäßig zur Therapie kleinerer Karzinome des Oropharynx (T1–2) verwendet [3]. Vergleichsstudien von TORS mit der konventionellen, offenen, transzervikalen Chirurgie ergaben für TORS eine verkürzte postoperative Erholungsphase, eine verbesserte postoperative Schluckfähigkeit und eine kürzere Krankenhausliegezeit. Die Überlebensraten zeigten keine signifikanten Unterschiede [4].

Mittlerweile wurden auch Fallserien von roboterassistierten Pharynx-Tumor-Resektionen mit Defektdeckung mittels freien Transplantaten sowie totale Laryngektomien beschrieben [5–9]. Dabei ergaben sich insbesondere bei der Transplantateinnahme im Zungengrund wegen der besseren Erreichbarkeit Vorteile. Totale Laryngektomien mittels DaVinci® erscheinen vor allem bei Salvage-Operationen sinnvoll, um die postoperativ erhöhte Fistelneigung zu reduzieren.

Bei kleineren gut- und bösartigen Larynx-Tumoren erscheint TORS zum jetzigen Zeitpunkt der transoralen Laserchirurgie unterlegen. Die starren DaVinci-Instrumente benötigen einen geradlinigen Zugangsweg („straight line of sight“). Dabei führt die Schaftgröße der Instrumente häufig zu mechanischen Interferenzen untereinander und zu einer deutlich eingeschränkten Sicht. Eine Weiterentwicklung der Technik ist hier unumgänglich und muss die Ent-

wicklung kleinerer, flexibler Instrumente beinhalten [10].

Vielfach bemängelt wurde von Autoren das fehlende haptische Feedback des DaVinci®-Systems [11]. Allerdings konnten Studien zeigen, dass in der Hand erfahrener DaVinci-Chirurgen die taktile Haptik vollständig durch die visuelle Haptik, z. B. durch die Deformation von weichem Gewebe, kompensiert wird [12].

Weiterer großer Kritikpunkt sind die Kosten, die mehrere Tausend Euro pro Fall betragen [13].

■ Unsere Erfahrungen

An unserer Klinik wurden in den letzten 6 Monaten zwei Oropharynxtumoresektionen sowie vier Tonsillektomien mittels DaVinci®-Si-System durchgeführt (Abb. 2). Bei allen Operationen wurden die Patienten transnasal intubiert. Der Assistent saß am Kopfende, der Anästhesist am Fußende des Operationstisches. Zur Exposition des Oropharynx wurde ein von Weinstein und O'Malley modifizierter Feyh-Kastenbauer-Mundsperrer (Olympus, Bartlett, TN, USA) verwendet.

Der Roboter wurde im 30°-Winkel rechts vom Patienten mit mittig stehendem Endoskoparm positioniert. Von den möglichen drei Instrumentenarmen wurden nur zwei genutzt. Diese wurden seitlich des Endoskops platziert.

Die Einstellbarkeit des Tumors wurde bei den Tumorpatienten im Rahmen der diagnostischen Panendoskopie und Histologiegewinnung bereits mithilfe des Mundspatels erprobt. Bei den Tonsillektomiepatienten musste dies entfallen.

Bei allen Patienten gelang intraoperativ eine gute Einstellung mittels Mundsperrer. Bei keiner Operation musste intraoperativ eine erneute Einstellung erfolgen.

Die Operation erfolgte mittels einer bipolaren Zange (Endowrist® 8 mm Maryland Bipolar Forceps, Intuitive Surgical, Sunnyvale, USA) und eines monopolareren Spatels (Endowrist® 8 mm Permanent Cautery Spatula Instrument, Intuitive Surgical, Sunnyvale, USA).

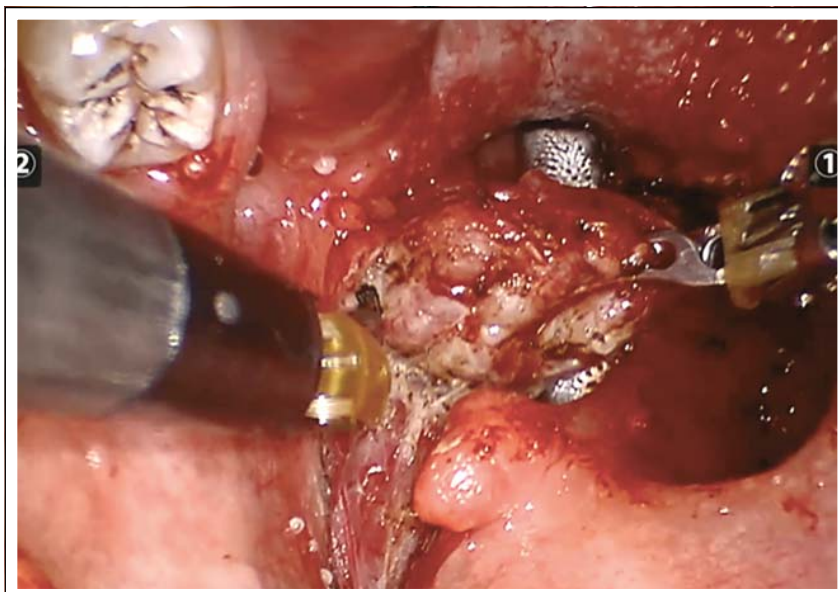


Abbildung 2: Intraoperatives Bild einer TORS-Tonsillektomie.

Bei einer Tumorresektion war die Applikation von Gefäßclips notwendig, bei der zweiten wurden prophylaktisch Umstechungsligaturen im Tonsillenbett gesetzt. Bei den Tonsillektomien waren weder Gefäßclips noch Umstechungsligaturen notwendig. Die Proben für die Schnellschnittdiagnostik wurden bei beiden Tumorpatienten ebenfalls roboterassistiert entnommen.

Die Zeit für den Aufbau des Roboters sowie das Einstellen des Befundes mittels Mundspatel betrug im Mittel 33 min (25–46 min), die mittlere Konsolenzeit 64 min (47–80 min). Der Abbau dauerte wenige Minuten (4–7 min). Diese Zeiten stimmen mit denen in der Literatur überein [13, 14]. Mit Zunahme der TORS-Erfahrung des Teams kam es im Verlauf zu einer Verkürzung der Vorbereitungszeit.

Alle Tumorresektionen erfolgten vollständig. Die intraoperativen Schnellschnitte zeigten keine relevanten thermischen Artefakte. Bei der Präparation zeigte sich eine gute Blutstillung am Zungengrund, was einen positiven Einfluss auf die Übersicht während der Prozedur hatte und die Operationszeit subjektiv verkürzte.

Beide Tumorpatienten erhielten nach der roboterassistierten Tumorresektion eine konventionell durchgeführte „neck dissection“.

Histologisch ergaben sich mittelgradig differenzierte Plattenepithelkarzinome

der Tumorstadien T1 N2c M0 bzw. T1 N2a M0, weswegen beide Tumorpatienten eine adjuvante Radiochemotherapie erhielten. Die Entlassung erfolgte bei den Tumorpatienten am 12. bzw. 13. Tag, bei den Tonsillektomiepatienten am 4. postoperativen Tag. Somit war der Klinikaufenthalt genauso lang wie bei konventionellen Tonsillektomien.

Die Magensonden der Tumorpatienten verblieben bis zum 10. Tag. Nach klinischer und radiologischer Schluckuntersuchung erfolgte die Dekanülierung am selben Tag.

Postoperativ wurde bei keinem der Patienten eine Komplikation beobachtet. Insbesondere Blutungen traten nicht auf.

■ Resümee

TORS bietet einige Vorteile gegenüber der konventionellen Tumorchirurgie wie auch der transoralen Laserchirurgie. Insbesondere das deutlich erweiterte Blickfeld und die Möglichkeit des „Um-die-Ecke-Operierens“ führen dazu, dass manche Autoren es als Weiterentwicklung der transoralen Laserchirurgie bezeichnen. Dennoch scheint die Laserchirurgie insbesondere bei tiefer liegenden Strukturen, insbesondere dem Larynx, überlegen zu sein. Dies liegt vor allem an der zunehmenden Anzahl an Instrumentenkollisionen bei TORS. Diese könnten beispielsweise durch die Entwicklung kleinerer, ggf. auch flexibler Instrumente vermieden werden [13].

TORS stellt jedoch eine interessante und sinnvolle Ergänzung der bisherigen chirurgischen Verfahren im Kopf-Hals-Bereich dar, insbesondere in höher gelegenen Regionen, z. B. dem Zungengrund, bei denen die Einstellung zur transoralen Laserchirurgie sehr schwierig oder nicht möglich ist [10, 15].

Aufgrund der deutlich höheren Kosten dieses Verfahrens muss außerdem im Rahmen weiterer klinischer Studien und Kostenanalysen herausgefunden werden, ob diese gerechtfertigt sind. Besonderes Augenmerk ist dabei auch auf onkologische und funktionelle Verbesserungen zu werfen, die höhere Kosten durchaus rechtfertigen können [10].

Literatur:

1. Weinstein GS, O'Malley BW Jr, Hochstein NG. Transoral robotic surgery: supraglottic laryngectomy in a canine model. *Laryngoscope* 2005; 115: 1315–9.
2. Simon C, El-Baba B, Albrecht T, et al. Erste Erfahrung in der transoralen Roboterchirurgie mit dem daVinci-Chirurgiesystem. *HNO* 2011; 59: 261–5.
3. Weinstein GS, O'Malley BW Jr, Magnuson JS, et al. Transoral robotic surgery: a multicenter study to assess feasibility, safety, and surgical margins. *Laryngoscope* 2012; 122: 1701–7.
4. Park YM, Byeon HK, Chung HP, et al. Comparison study of transoral robotic surgery and radical open surgery for hypopharyngeal cancer. *Acta Otolaryngol* 2013; 133: 641–8.
5. Hans S, Jouffroy T, Veivers D, et al. Transoral robotic-assisted free flap reconstruction after radiation therapy in hypopharyngeal carcinoma: report of two cases. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2013; 270: 2359–64.
6. Park YM, Lee WJ, Yun IS, et al. Free flap reconstruction after robot-assisted neck dissection via a modified face-lift or retroauricular approach. *Ann Surg Oncol* 2013; 20: 891–8.
7. Song HG, Yun IS, Lee WJ, et al. Robot-assisted free flap in head and neck reconstruction. *Arch Plast Surg* 2013; 40: 353–8.
8. Dowthwaite S, Nichols AC, Yoo J, et al. Transoral robotic total laryngectomy: report of 3 cases. *Head Neck* 2013; 35: E338–42.
9. Lawson G, Mendelsohn AH, Van Der Vorst S, et al. Transoral robotic surgery total laryngectomy. *Laryngoscope* 2013; 123: 193–6.
10. Hoffmann TK, Friedrich DT, Schuler PJ. Robotergestützte Chirurgie im Kopf-Hals-Bereich. *HNO* 2016; 64: 658–66.
11. Okamura AM. Haptic feedback in robot-assisted minimally invasive surgery. *Curr Opin Urol* 2009; 19: 102–7.
12. Reiley CE, Akinbiyi T, Burschka D, et al. Effects of visual force feedback on robot-assisted surgical task performance. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 135: 196–202.
13. Mattheis S, Mandapathil M, Rothmeier N, et al. Transorale Roboter-assistierte Chirurgie von Kopf-Hals-Tumoren: Eine Fallserie mit 17 Patienten. *Laryngo-Rhino-Otol* 2012; 91: 768–73.
14. Hans S, Badoual C, Gorphe P, et al. Transoral robotic surgery for head and neck carcinomas. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2012; 269: 1979–84.
15. Loerincz BB, Laban S, Knecht R. Die Entwicklung von TORS in Europa. *HNO* 2013; 61: 294–9.

Korrespondenzadresse:

*Dr. med. Sandra Hasenberg
Klinik für HNO-Heilkunde, Kopf- und
Halschirurgie
Malteser St. Anna-Krankenhaus
D-47259 Duisburg,
Albertus-Magnus-Straße 33
E-Mail:
sandra.hasenberg@malteser.org*

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)