

André Heinrich Rotärmel
Dr. med.

Medizinische und ökonomische Analyse der Roboter-assistierten Thoraxchirurgie während der Etablierungsphase an einem High-volume Zentrum

Fach: *Chirurgie*

Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. med. *Martin Eichhorn*

Die Roboter-assistierte Thoraxchirurgie stellt in den USA bereits ein äußerst dynamisches Feld dar, während sich viele Zentren in Europa noch in der Etablierungsphase befinden. Diese Arbeit analysiert systematisch und prospektiv die medizinische- und ökonomische Situation Roboter-assistierter Thoraxchirurgie in der Etablierungsphase. In einem 26-monatigen Beobachtungszeitraum wurden 255 Patienten an einem deutschen, thoraxchirurgischen High-volume Zentrum Roboter-assistiert operiert und ab dem ersten Tag prospektiv in die Studie eingeschlossen. Erstmals werden reale, ökonomische Daten während der Etablierungsphase dargestellt und im Vergleich zu anderen europäischen Ländern diskutiert. Die 30-Tage-Mortalität lag niedrig bei 1,2%, die Komplikationsrate bei 6,7% und die Konversionsrate bei 3,1%. Kein Patient musste im Beobachtungszeitraum transfundiert werden.

Anatomische Lungenresektionen hatte durchschnittlich eine statistisch signifikant längere Schnitt-Naht-Zeit als Mediastinaleingriffe. Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt lag bei 7 ± 4 Tage, zudem konnten in allen Eingriffskategorien die durch das Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus angegeben Verweildauer um durchschnittlich 2 Tage unterschritten werden. Aufgrund der Kosten für Klammernahtgeräte waren anatomische Lungenresektionen und Keilresektionen statistisch signifikant teurer als Mediastinaleingriffe und Zwerchfelleingriffe. Dem gegenüber hatten anatomische Lungenresektionen den höchsten Erlös. Es wurde der Deckungsbeitrag als Differenz zwischen Erlös und Materialkosten errechnet. Dieser Betrag steht zur Deckung der fixen Kosten zur Verfügung. Mediastinaleingriffe und Zwerchfelleingriffe erzielt statistisch signifikant höhere Deckungsbeiträge pro Behandlungstag als anatomische Lungenresektionen.

Für den Vergleich der Operationsverfahren für Lobektomien wurden retrospektiv als Vergleichskollektive Patienten der Jahren 2019 und 2020 unter Ausschluss von Konversionen identifiziert. 257 Patienten (48,1%) wurden primär über eine Thorakotomie operiert, 201 Patienten (38,7%) Video-assistiert und 75 Patienten (14,1%) Roboter-assistiert. Video-assistierte Lobektomien zeigten mit 19,9% eine signifikant höhere Konversionsrate als

Roboter-assistierte Lobektomien mit 1,3%. Roboter-assistierte- und offene Lobektomien wiesen zudem durchschnittlich statistisch signifikant niedrigere Schnitt-Naht-Zeiten als Video-assistierte Lobektomien auf. Im Verlauf des Beobachtungszeitraums konnten die Schnitt-Naht-Zeiten bei Roboter-assistierten Lobektomien statistisch signifikant gesenkt werden. Zudem sind Roboter-assistierte Lobektomien mit statistisch signifikant niedrigeren Verweildauern verbunden als Video-assistierte Lobektomien. Die durch das Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus angegebene Verweildauer konnte lediglich in der Roboter-assistierten Gruppe unterschritten werden.

Roboter-assistierte Lobektomien waren mit den höchsten Materialkosten verbunden. Die erzielten Erlöse zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen. Aufgrund der niedrigen Materialkosten erzielten offene Lobektomien den höchsten durchschnittlichen Deckungsbeitrag pro Behandlungsfall. Bedingt durch den kürzesten Krankenhausaufenthalt wurde allerdings der höchste Deckungsbeitrag pro Behandlungstag bei den Roboter-assistierten Lobektomien erzielt. Dieser muss bei Roboter-assistierten Eingriffen allerdings auch genutzt werden, um die Anschaffungs- und Wartungskosten zu kompensieren.

Zusammenfassend lässt sich die Roboter-assistierte Thoraxchirurgie als sicheres Operationsverfahren bezeichnen. Bei strukturiertem Vorgehen kann ein Roboterprogramm sicher implementiert werden. Als Alternative zur Video-assistierten Thoraxchirurgie setzt sich die Roboter-assistierte Thoraxchirurgie insbesondere für Mediastinaleingriffe durch. Die Roboter-assistierte Thoraxchirurgie ist bezüglich der onkologischen Radikalität dem offenen Verfahren ebenbürtig und möglicherweise der Video-assistierten Thoraxchirurgie überlegen. Hierbei kann auch in der Etablierungsphase in Bezug auf die OP-Material- und Sterilisationskosten kostendeckend operiert werden. Die Gesamtkosten lassen sich reduzieren durch eine strenge Indikationsstellung, um Komplikationen und Konversionen zu vermeiden, durch einen möglichst kurzen Krankenhausaufenthalt und durch den Einsatz von konventionellen- statt robotischen Klammernahtgeräten. Die Konkurrenz zwischen verschiedenen Herstellern würde in Zukunft die Anschaffungs- und Materialkosten verringern und es somit mehr Krankenhäusern ermöglichen ein Roboterprogramm zu implementieren. Hierzu könnten in Zukunft auch alternative Geschäftsmodelle wie Leasing oder Servitization beitragen.