
Finanzielle Optimierung eines da Vinci-Roboterprogramms bei gleichzeitiger Erzielung bester klinischer Ergebnisse

Josh Feldstein und Herb Coussons
CAVA Robotics GmbH

1.1 Einführung

Heute findet weltweit eine stetige und höchst wünschenswerte Umstellung von der offenen auf die minimalinvasive Chirurgie (MIS) statt [1]. Die Zahl der jährlichen MIS-Fälle, die auf 20 Millionen geschätzt wird, macht jedoch nur einen kleinen Prozentsatz der insgesamt 100 Millionen Operationen aus, die jedes Jahr weltweit durchgeführt werden [2, 3].

Innerhalb der Untergruppe der MIS-Fälle liegt die da Vinci-basierte Robotik mit ihrem vergleichsweise kleinen, aber stetig zunehmenden Robotik-Fallvolumen von schätzungsweise einer Million Operationen pro Jahr, die in schätzungsweise 3.000 US-amerikanischen und 2.000 europäischen/asiatischen da Vinci-Roboterprogrammen weltweit durchgeführt werden [4].

Obwohl das Wachstum der robotergestützten Chirurgie die Aufmerksamkeit der administrativen und klinischen Leitung erfordert, spielt die robotergestützte Chirurgie im Vergleich zu anderen chirurgischen Leistungsbereichen immer noch eine relativ geringe Rolle im gesamten chirurgischen Programm. Wenn man jedoch das jährliche Fallvolumen von chirurgischen Leistungsbereichen wie Orthopädie, Neuro-/Wirbelsäulenchirurgie, Herzchirurgie und Traumatologie zum da Vinci-Fallvolumen hinzurechnet, wird die Gesamtzahl der robotergestützten Fälle erheblich bedeutender. Der gesamte globale Markt für MIS wird voraussichtlich einen Wert von 36,5 Mrd. USD im Jahr 2018 erreichen, und es wird prognostiziert, dass es in 5 Jahren auf 58 Mrd. USD ansteigen wird [5]. Es wird daher erwartet, dass Roboterprogramme in den kommenden zehn Jahren und darüber hinaus weiterwachsen werden. Praxiserfahrungen zeigen, dass die zunehmende Verbreitung der robotergestützten Chirurgie auf mehrere Faktoren zurückzuführen ist, darunter verbesserte klinische Ergebnisse für Patienten und Chirurgen, wirtschaftliche Überlegungen, intensives Marketing der Anbieter, persönliche Präferenzen im OP sowie der Wettbewerb zwischen Kliniken um Fallzahlen und qualifiziertes Fachpersonal.

Darüber hinaus sehen sich Krankenhausadministratoren und chirurgische Führungskräfte mit einer zunehmenden Anzahl von Anbietern für Roboter und Technologien konfrontiert. Dies führt zu erheblichem Druck, neue Roboterprogramme einzuführen oder bestehende Programme auszubauen, um ein stetig wachsendes Spektrum chirurgischer Leistungen und Falltypen abzudecken.

Zu den weiteren Herausforderungen für Krankenhäuser zählen strenge Dokumentationspflichten zur Bewertung der Fähigkeiten, Ergebnisse und laufenden Leistungen von Chirurgen. Dies erfordert insgesamt umfassendere Ansätze für die Steuerung von Robotikprogrammen, den Ausbau des Leistungsangebots und die Verwaltung wiederverwendbarer Produkte. Hinzu kommen verbesserte Konzepte für die Schulung von medizinischem Personal, zunehmend leistungsfähige Datenmanagementsysteme, präzisere Analysemethoden und weitere unterstützende Maßnahmen.

1.2 Erstellen eines Roboterprogramms

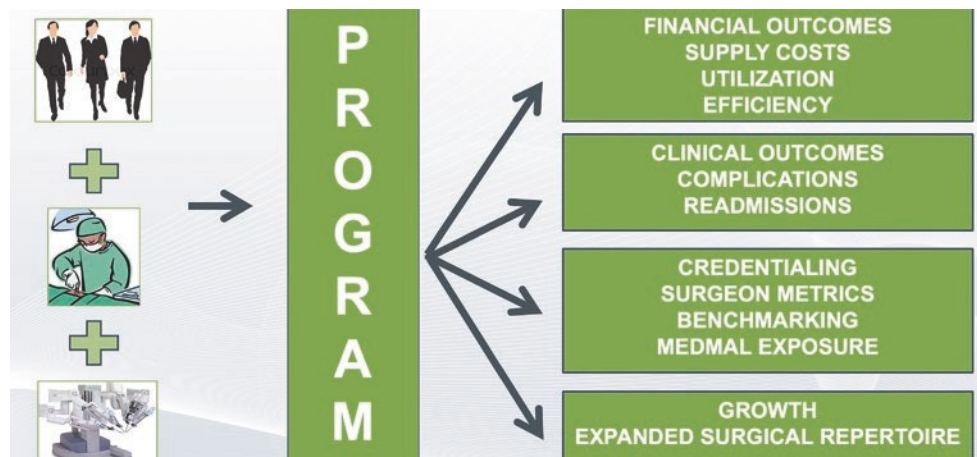
Ein häufiges Versäumnis vieler neuer und sogar bestehender Roboterprogramme ist die Annahme, dass ein Krankenhaus mit Roboterchirurgen und einem oder mehreren Robotern über ein Roboterprogramm verfügt.

Ein Roboterprogramm erfordert zwar Chirurgen und Technologie, aber das allein reicht nicht aus, um als Programm zu gelten. Um die gewünschten programmatischen Ergebnisse zu erzielen, ist eine nahtlose Integration aller am Roboterprogramm beteiligten Akteure erforderlich, die durch einheitliche Pläne, Ziele, Richtlinien und Verfahren geregelt wird (Abb. 1.1). Verwaltung, Chirurgen und Technologie müssen zusammenarbeiten und operative Ziele, strategische Planung, Taktiken, klar definierte Rollen und Verantwortlichkeiten der Beteiligten, umfassende Ansätze für die Ausbildung von Chirurgen und Teams, Leistungsbenchmarking, Teamkommunikation, Rechenschaftspflicht und kontinuierliche Verbesserungsprozesse integrieren. Ziel all dieser Maßnahmen ist es, den Nutzen der Robotik und neuer Technologien voll auszuschöpfen. Letztlich führen verbesserte Qualität und geringere Kosten zu einem echten Mehrwert für das Gesundheitssystem. Voraussetzung dafür ist ein gemeinsames Verständnis der Zielsetzung, die Festlegung relevanter Kennzahlen und eine enge, teamorientierte Zusammenarbeit zur Erreichung messbarer Verbesserungen und Best-Practice-Standards.

Wenn es an einer engen Abstimmung zwischen Anbietern und Verwaltung fehlt oder keine ausreichenden Leistungskennzahlen für Chirurgen, klare Governance-Strukturen oder ein funktionierendes Datenmanagement und Auswertungssystem vorhanden sind, drohen erhebliche Störungen im Ablauf eines Robotikprogramms. Patienten könnten einem höheren Risiko ausgesetzt sein und schlechtere klinische Ergebnisse erfahren. Gleichzeitig steigen die Kosten und sinken die wirtschaftlichen Margen

J. Feldstein - H. Coussons
CAVA Robotics GmbH
E-Mail: info@cava-robotics.de

Abb. 1.1 Integration und Zusammenwirken der Roboterakteure



des Krankenhauses. Da Robotik nur im Team funktioniert, ist es entscheidend, dass alle Beteiligten aus allen relevanten Tätigkeitsbereichen ihren Beitrag leisten.

1.3 Vom Programmstart zur Best Practice: Der Weg zur Reife

In der Anfangsphase eines neuen Roboterprogramms verlassen sich die meisten Krankenhäuser auf ihren Anbieter von Robotertechnologie für grundlegende Schulungen und erste Programmunterstützung. Sobald das Programm jedoch auch nur ein moderates jährliches Fallvolumen erreicht, treten in der Regel zahlreiche kritische Managementfragen auf. Dies wirft die Frage auf, wie ein Krankenhaus oder ein integriertes Versorgungsnetz (IVN) seine erheblichen und meist kontinuierlich wachsenden Investitionen in Robotertechnologie optimal nutzen kann. Ab diesem Punkt wird die Zusammenarbeit mit dem Anbieter in der Regel inhaltlich weniger hilfreich.

Die Steuerung eines Robotikprogramms auf dem Niveau der Best-Practice erfordert Kenntnisse, die deutlich über das hinausgehen, was der Anbieter an Schulungen zur Verfügung stellt und was Krankenhausverwaltungen oder Kliniker durch praktische Erfahrung allein erwerben können. Anbieterorientierte Lösungsvorschläge zur Programmsteuerung stoßen dabei häufig auf Skepsis. Grund dafür sind die wirtschaftlichen Interessen der Hersteller, weitere Technologien und Verbrauchsmaterialien zu verkaufen, was Zweifel an der Neutralität und Qualität der empfohlenen Materialien und Inhalte auslöst.

1.4 Geeignete Auswahl von Patienten

Aus verschiedenen Gründen sollten nicht alle MIS-Fälle robotergestützt durchgeführt werden; daher ist eine geeignete Auswahl der Patienten für die Roboterchirurgie sehr wichtig. Es sollte eine umfassendere chirurgische Strategie umgesetzt werden, um den maximalen Nutzen aus der Robotik für das Krankenhaus/IVN und seine Patienten zu ziehen. Tatsache ist, dass das Verständnis umfassender Leistungskennzahlen für die Robotik, die über die reinen Kosten für die Anschaffung der Geräte und die laufenden Kosten für den Erwerb von Robotik-Verbrauchsmaterialien hinausgehen, außerhalb des Rahmens der Lieferantenbeziehung liegt. Aus diesem Grund sollten Aspekte wie die Qualifikation und Berechtigung von Chirurgen, die Verwaltung klinischer Ergebnisdaten, Personalentscheidungen, die Nutzung nicht robotergestützter Verbrauchsmaterialien, Fragen der Kostenträger, die Fallplanung, Strategien für den Zugang zu Robotern und Richtlinien – sowie viele andere „lokale Entscheidungen“ – nicht von Anbietern

beeinflusst werden, die durch den Verkauf und die Steigerung des Fallvolumens motiviert sind.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil jedes Roboterprogramms ist die Ausbildung der Chirurgen. Krankenhäuser mit ausreichenden klinischen und finanziellen Daten zu früheren offenen und laparoskopischen Fällen sind besser in der Lage, kluge Entscheidungen darüber zu treffen, wie ihre Roboterchirurgen am besten ausgebildet werden können. Das langfristige Ziel ist immer, einen verbesserten Vergleichswert in der Robotik gegenüber offenen und laparoskopischen Fällen zu erreichen. Ein ausreichendes Fallvolumen zur Unterstützung der Lernkurve ist eine Schlüsselkomponente bei der Auswahl der Chirurgen: Roboterchirurgen mit geringem Fallvolumen werden möglicherweise nie die Lernkurve durchlaufen [6].

1.5 Klassifizierung der Komplexität

Ein weiterer Rahmen zur Sicherstellung einer angemessenen Fallauswahl ist die Klassifizierung der Komplexität robotergestützter Eingriffe. Einige Roboterprogramme klassifizieren Fälle beispielsweise als wenig komplex (einfache oder grundlegende Fälle) im Gegensatz zu komplexen (oder fortgeschrittenen) Fällen. Im Allgemeinen sollten Chirurgen für die ersten etwa 20 robotergestützten Fälle einfachere Verfahren anwenden, bis sie mit der Steuerung des Roboters vertraut sind und sich ihre Aufmerksamkeit auf die Schritte komplexerer Fälle konzentrieren kann, anstatt auf die Steuerung des Roboters. Best-Practice-Programme erkennen auch, dass Fälle mit geringem Spielraum besser für die Ausbildung geeignet sind als Fälle mit großem Spielraum. Dies liegt daran, dass aus finanzieller Sicht längere Operationszeiten, die während der Lernphase typisch sind, in Fällen mit geringerer Rentabilität eher akzeptabel sind. Anders ausgedrückt: Längere Operationszeiten können sich negativ auf Fälle mit höheren Margen auswirken und somit die Rentabilität der Chirurgie im gesamten Krankenhaus beeinträchtigen. Oftmals wird deutlich, dass einige Chirurgen und einige Fälle nicht für robotergestützte Eingriffe geeignet sind; in diesen Situationen sollte die Operation weiterhin laparoskopisch durchgeführt werden [7].

Letztendlich bleibt die Erzielung einer hohen finanziellen und klinischen Kapitalrendite ein wichtiges, aber oft schwer zu erreichendes Ziel für viele Verwaltungs- und Klinikleiter, die häufig mit der Einführung ihres Roboterprogramms durch Versuch und Irrtum, den Austausch mit Kollegen, Erkenntnisse aus Fachliteratur und begrenzten Informationen der Anbieter konfrontiert sind – im Guten wie im Schlechten.

1.6 Stolpersteine – Die Probleme definieren

Die Roboterchirurgie kam in der Ära der Big-Data-Entwicklung auf den Markt [8]. Zu Beginn der 2020er Jahre werden elektronische Patientenakten (EPA), Kostenrechnungen und Versorgungsdaten in einem Ausmaß erfasst, das vor 30 Jahren bei der Einführung der Laparoskopie noch undenkbar war. Diese deutlich stärkere Ausrichtung auf Daten, die mit dem Aufkommen der wertorientierten Gesundheitsversorgung zusammenfiel, trug dazu bei, dass man untersuchen wollte, inwieweit die Roboterchirurgie der offenen und laparoskopischen Chirurgie sowohl finanziell als auch klinisch gleichwertig oder sogar überlegen ist [9].

Der erste Vergleich der Roboterchirurgie mit der Laparoskopie wurde auch durch das Zulassungsverfahren der FDA und intuitive Surgical vorangetrieben. Der Maßstab für Sicherheit und Gleichwertigkeit war die Laparoskopie. Die Robotik wurde nicht als neue Technologie behandelt, sondern als eine Technologie, die mit der Laparoskopie verglichen wurde. Infolgedessen fehlten bei der Einführung klinische Wirksamkeitsdaten; es sollte mindestens ein Jahrzehnt dauern, bis fallspezifische Wirksamkeitsdaten in der Fachliteratur veröffentlicht wurden.

Dieser Fokus auf den Vergleich der Robotik mit der Laparoskopie führte dazu, dass mehrere Störvariablen in die frühen klinischen und finanziellen Ergebnisse einfließen. Es wurden keine neuen Verfahrenscodes eingeführt, was bedeutet, dass die Erstattung für robotergestützte Eingriffe trotz einiger früherer Abrechnungspraktiken von Krankenhäusern, die versuchten, für robotergestützte Operationen höhere Gebühren zu verlangen, nahezu gleich blieb wie für laparoskopische Eingriffe. Die klinischen Ergebnisse und Kosten im Zusammenhang mit robotergestützten Operationen wurden ebenfalls früh in der Fachliteratur veröffentlicht, als die Robotik gerade erst eingeführt wurde und die Lernkurven der Chirurgen einen starken Einfluss auf die Operationszeiten, die Materialverwendung, die klinischen Ergebnisse und die Kosten hatten. In den ersten zehn Jahren nach Einführung der Roboterchirurgie wurde die Lernkurve in den Vergleichsstudien jedoch fast vollständig ignoriert. Infolgedessen waren die finanziellen und klinischen Ergebnisse der Roboterchirurgie in den frühen 2000er Jahren nicht überzeugend, aber auch nicht anders als die der Laparoskopie in den späten 1980er Jahren. Bis 2008 wurden die Qualität und Effizienz der Roboterchirurgie als schlechter als die der laparoskopischen Chirurgie angesehen (d. h. längere Operationszeiten und höhere Kosten bei bestenfalls ähnlichen Ergebnissen wie bei der Laparoskopie). Da in dieser Zeit zahlreiche frühe Fachartikel zur Robotik in der Fachliteratur erschienen, konzentrierten sich die klinischen und finanziellen Ergebnisse weitgehend auf urologische und gynäkologische Roboteroperationen, was die Auffassung bestätigte, dass die Robotik im Vergleich zur Laparoskopie zu teuer und zu zeitaufwändig sei. Bald wurde diese Wahrnehmung für viele Chirurgen und Verwaltungsangestellte zur Realität, da sie aufgrund des mangelnden Verständnisses, dass die Roboterchirurgie keine Modifikation der Laparoskopie, sondern vielmehr einen Paradigmenwechsel in der Art und Weise der Durchführung von Operationen darstellt, in ihren Einrichtungen ähnliche Ergebnisse erzielten. Mit der bemerkenswerten Ausnahme der Prostatachirurgie ist diese Sichtweise auch heute noch weit verbreitet.

In dieser Phase der Roboterentwicklung beobachteten einige erfahrene Chirurgen jedoch auch einen neuen Trend. Mit steigender Anzahl der jährlich durchgeführten Roboteroperationen stieg auch die Effizienz der Chirurgen (d. h. kürzere Operationszeiten) und sanken die Kosten (aufgrund des geringeren Verbrauchs von da Vinci- und Nicht-da Vinci-Verbrauchsmaterialien). In den Händen von zunehmend erfahrenen Roboterchirurgen, die auf eine angemessene Fallauswahl achteten, begannen bestimmte Leistungskennzahlen (d. h. verkürzte Aufenthaltsdauer und weniger Wiederaufnahmen im Vergleich zur Laparoskopie) für bestimmte robotergestützte Falltypen mit denen vergleichbarer laparoskopischer Fälle gleichzuziehen oder diese sogar zu übertreffen, insbesondere bei Hysterektomien und anderen gutartigen gynäkologischen Eingriffen. Die

Zufriedenheit der Patienten mit der Roboterchirurgie war in vielen Bereichen ebenfalls höher, vor allem in Bezug auf geringere Schmerzen und qualitative Faktoren wie die empfundene schnellere Rückkehr an den Arbeitsplatz [10]. Weitere klinische Belege bestätigten Verbesserungen hinsichtlich Blutverlust, Transfusionsrisiko, Infektionsraten, Wundkomplikationen, Wiederaufnahmen, Reoperationen und fallspezifischen Ergebnissen. Es wurden auch Studien veröffentlicht, die versuchten, die Lernkurve der Roboterchirurgie sowie die zur Erlangung der Kompetenz erforderlichen Fallzahlen zu quantifizieren [11].

Im Laufe der Zeit vertraten einige führende Roboterchirurgen zunehmend die Ansicht, dass es für eine kosteneffizientere Roboterchirurgie sehr wichtig sei, dass Chirurgen verstehen, dass die Roboterchirurgie in Bezug auf den Verbrauch von Verbrauchsmaterialien eher als eine Weiterentwicklung der offenen Chirurgie zu betrachten ist und nicht als ein doppelter chirurgischer Ansatz, der die Laparoskopie mit einer zusätzlichen teuren Robotertechnologie ergänzt. Teure Einweggeräte zur Minderung der Nachteile der Laparoskopie waren für die Roboterchirurgie nicht mehr erforderlich. Verbesserte Nahtfähigkeiten und wiederverwendbare Energiegeräte konnten diese Einweggeräte ersetzen. Diese wichtige Erkenntnis trug dazu bei, dass sich die Kostenbilanz der Robotik nicht nur in vielen gynäkologischen und allgemeinen chirurgischen Fällen der Laparoskopie angleich, sondern in einigen Verfahren sogar übertraf [12].

Während Roboterprogramme darum rangen, die Leitprinzipien, Richtlinien und Verfahren zu entwirren, die erforderlich waren, um diese frühen Erkenntnisse zu kodifizieren und zu einem systematischen Ansatz für den Betrieb eines Roboterprogramms zu skalieren, rückte die steigende Nachfrage nach Robotertechnologien das Programmmanagement in den Hintergrund. Es gab kein Roboterprogramm-Handbuch, auf das man sich stützen konnte, da die Nachfrage der Patienten, die Marktnachfrage, aggressives Marketing der Anbieter und die Präferenzen der Chirurgen den Ton angaben. Diese Dynamik wurde noch komplexer durch die Herausforderungen, denen sich IVNs gegenüberstehen, als sie versuchten, unterschiedliche Roboterprogramme aus mehreren Krankenhäusern innerhalb eines einzigen Systems (jede Einrichtung oft mit unterschiedlichem Programmumfang und Leistungsniveau, manchmal mit unterschiedlicher EPAs- oder Buchhaltungssoftware) in ein einheitliches Programm und eine einheitliche Leitungsstruktur zu integrieren. Das Ergebnis war eine Blankoscheck-Mentalität seitens der Krankenhausverwaltung, die sich trotz mangelnder Kohärenz in Bezug auf die Programmsteuerung und in vielen Fällen trotz nachgewiesener klinischer oder finanzieller Vorteile gezwungen sah, Roboterprogramme und Roboterchirurgie zu unterstützen.

1.7 Daten als entscheidender Faktor

Auf der Suche nach einem gemeinsamen Nenner für diese operative Herausforderung waren und sind Daten nach wie vor der Schlüssel. Es müssen Daten zu Fallzeiten, Kosten (sowohl da Vinci- als auch nicht da Vinci-bezogen), klinischer Leistung und ausgewählten Qualitätsparametern (wie geschätzter Blutverlust, Aufenthaltsdauer und Komplikationen) erfasst werden, auch wenn diese Endpunkte nach wie vor selten erfasst werden. Für die meisten Einrichtungen stellte sich die Frage, ob die erforderlichen Daten überhaupt verfügbar waren. Wenn ja, waren sie dann auch korrekt? Wie sollten sie analysiert werden? Welche finanziellen und operativen Leistungsbenchmarks konnten herangezogen werden? Wie konnte ein Chirurg, geschweige denn ein nicht-klinischer Verwaltungsmitarbeiter, solche Vergleichsdaten zu Kosten, Fallzeiten oder klinischer Qualität sinnvoll interpretieren? In den Anfängen der Roboterchirurgie gab es nur wenige verlässliche Antworten auf diese Fragen.

Fünfzehn Jahre später gibt es zwar viel mehr Antworten, doch viele Institutionen haben weiterhin mit diesen Problemen zu kämpfen

[13]. Obwohl sie in einer robusten Datenumgebung arbeiten, ist diese in der Regel nicht an die strategischen Anforderungen der institutionellen Führung angepasst, d. h., die gewünschten Daten sind zwar bis zu einem gewissen Grad vorhanden, es fehlt jedoch ein strukturierter Ansatz für die Integration, Normalisierung und Analyse.

1.8 Datenmanagement muss leistungsstarke Analysen umfassen

Die Genauigkeit der Daten ist entscheidend für die optimale finanzielle und klinische Leistung eines Roboterprogramms. Die Einrichtungen müssen jedoch auch über die Analysefunktionen verfügen, die sich aus den normalisierten, geprüften Daten ableiten lassen. Unabhängig davon, ob diese Fähigkeit durch eine maßgeschneiderte Softwareanwendung oder durch einen Berater/Drittanbieter erreicht wird, muss die Leitung des Roboterprogramms Zugang zu wesentlichen Datenanalysen haben, um niedrigere Kosten, eine Verbesserung der finanziellen Leistung und eine überlegene Programmeffizienz/klinische Qualität zu erzielen. Das Ziel ist eine zuverlässige, vollständig transparente Leistungsberichterstattung, die sich an Best-Practice-Benchmarks für Roboterchirurgie orientiert, um Verbesserungen in Bezug auf Kosten, Rentabilität, Fallbearbeitungszeit, Durchsatz, Versorgung und Wiederverwendbarkeit, Fallauswahl, Vergleich der Leistungsmetriken von Chirurgen, Komplikationen, Wiederaufnahmen, Reoperationen, Patientenzufriedenheit und viele andere Qualitäts- und Betriebsmetriken zu erzielen (Abb. 1.2). Ein Beispiel für eine Analyseplattform, die die Optimierung von Roboterprogrammen erleichtert, wird im Folgenden teilweise zusammengefasst.

Diese Softwareanwendung namens CAVAlytics™ (CAVA Robotics International, LLC) und eine Datenbank mit realen chirurgischen Leistungsdaten erfasst und übersetzt Krankenhaus-EPA-, Kostenabrechnungs- und Versorgungsdaten in verwertbare Informationen für die Krankenhausleitung.

Die Software basiert auf einer großen Datenbank mit offenen, laparoskopischen und robotergestützten Fällen, die es ermöglicht, die Daten eines bestimmten Krankenhauses/IVN zu sortieren, zu filtern und auf sinnvolle Weise zu vergleichen, um die Leistung zu bewerten und Veränderungen voranzutreiben.

Die erfassten Daten umfassen geprüfte klinische, Kosten- und Versorgungsdaten. Die Plattform filtert die Daten nach Datumsbereichen, einzelnen chirurgischen Eingriffen und bestimmten Arten von robotergestützten Operationen oder Chirurgen in der Datenbank. Es werden Zeitstudienmetriken einbezogen, die die Leistung des Roboterteams untersuchen, z.B. die Zeit vom Eintreffen des Patienten im OP bis zum ersten Schnitt, die Zeit vom Schnitt bis zum Verlassen des OP durch den Patienten und die Zeit bis zur Aufnahme in die Aufwachstation (AWE) und viele andere. Alle Zeitstempel, die von der EPA oder anderer Einrichtungssoftware erfasst werden, können nach Ort, Falltyp, Chirurg oder anderen benutzerdefinierten Metriken analysiert oder gefiltert werden. Diese Filter werden während der gesamten Analyse der Verbrauchsmaterialien beibehalten, um eine Überprüfung auf kostenintensive Artikel zu ermöglichen und die Schwankungen beim Verbrauch einzelner Chirurgen sowie den durchschnittlichen Verbrauch an einem bestimmten Tag oder Monat zu vergleichen. Für Ausschusssitzungen werden monatliche Berichte erstellt, die einen transparenten Vergleich der einzelnen Chirurgen untereinander bieten, einschließlich Kosten, Verbrauchsmaterialien, Fallzeiten und ausgewählten Qualitätskennzahlen (Abb. 1.3).

Abb. 1.2
Progrmexzellenz

WEG ZUR EXZELLENZ EINES ROBOTERPROGRAMMS

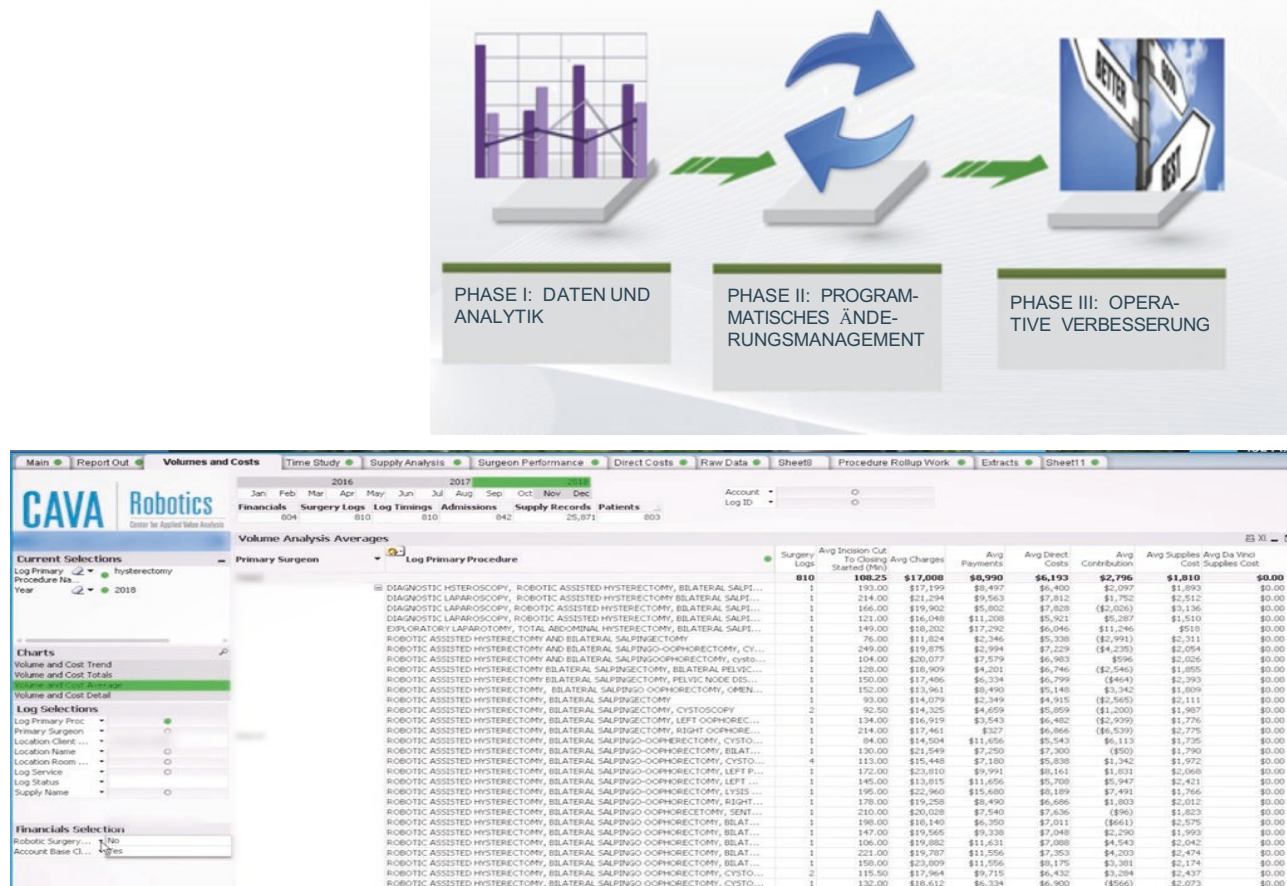


Abb. 1.3 Beispiel für eine Roboterprogramm-Datenanalyseplattform. © 2019 CAVA Robotics International, LLC. (Nachdruck mit

1.9 Programm-Optimierung: Andere Schlüsselfaktoren

Sobald die Datenverwaltung und -analyse vollständig eingerichtet sind, ist ein zentraler und wichtiger Bestandteil der Programminfrastruktur realisiert. Eine hervorragende Datenverwaltung und -analyse allein führt jedoch nicht zu einer Optimierung des Roboterprogramms. Weitere wichtige Faktoren sind unter anderem:

- *Engagiertes klinisches Personal*
- *Klar definierte Vision/Ziele für das Programm*
- *Starke klinische und administrative Führung mit hervorragender Abstimmung*
- *Programminfrastruktur: Ausschuss-/Governance-Struktur und Richtlinien*
- *Ein gut ausgebildeter, erfahrener Roboterkoordinator*
- *Ein Schulungsprogramm für Chirurgen und Richtlinien, einschließlich Simulation*
- *Klare Wege zur Qualifizierung und Berechtigung von Chirurgen*
- *Ein Schulungsprogramm für das OP-Personal*
- *Richtlinien und Verfahren zur Qualifizierung und Berechtigung*
- *Ein hochwertiger Geschäftsplan mit Fokus auf gesundes Wachstum*
- *Verantwortlichkeit der Stakeholder*
- *Eine Robotikkultur der Leistungstransparenz*
- *Eine klar definierte Technologieausstattung und Vertragsgestaltung*
- *Hervorragende Planungsrichtlinien und -verfahren*
- *Technologiemanagement und Fehlerbehebung*
- *Eine Richtlinie zum Lieferantenmanagement*

Wie bereits erwähnt, ist Robotik auf höchstem Niveau eine echte Teamleistung. Insgesamt lassen sich die wichtigsten Funktionsbereiche aus der obigen Liste in einen gut funktionierenden Lenkungsausschuss für Robotik integrieren, der von einem erfahrenen Robotikkoordinator geleitet und von einem engagierten Robotikvorsitzenden, einem Lenkungsausschuss für Chirurgen und der Verwaltung unterstützt wird. Alle Beteiligten stehen in engem Austausch miteinander, um die Leistungsoptimierung auf der Grundlage bewährter Verfahren voranzutreiben.

Bezug auf Versorgung und Wiederverwendbarkeit, Leistung/Ausbildung der Chirurgen, operative Effizienz und Patientenzufriedenheit auf und führt fast immer zu höheren Kosten und einer schwachen Gesamtfinanzleistung bei suboptimaler Qualität.

Die nächste Stufe der Reife eines Roboterprogramms wird als „Gut“ eingestuft. Dieser einfache Begriff hat jedoch wichtige Auswirkungen auf die Leistung. Die Stufe „Gut“ steht für ein Roboterbetrieb, das in jedem klar definierten Bereich seines Programms einen proaktiven, strategischen und planmäßigen Ansatz verfolgt. Es hat eine klare Vision entwickelt. Die administrative Leitung ist engagiert und auf die Mission und die Leistungsziele der Chirurgen ausgerichtet. Die Qualifikationsanforderungen, Schulungen und Richtlinien für Chirurgen werden entworfen und in die Funktionen und die Aufsicht von Med Exec integriert. Das Programm basiert auf einem soliden Datenmanagement und einer fundierten Analyse. Die Leitung des Roboterausschusses und die Leistung aller Beteiligten werden in einem Umfeld der Verantwortlichkeit und Transparenz koordiniert. Das Programm ist rentabel und die Patienten sind durchweg zufrieden mit ihren Erfahrungen mit der Roboterchirurgie.

Die nächste Stufe auf der Reifeskala für Roboterprogramme ist „Best Practice“. Diese Stufe wird erreicht, wenn ein gutes Programm in jeder quantifizierbaren klinischen und finanziellen Kategorie eine Leistung im obersten Zehntel erreicht und gleichzeitig in allen anderen operativen und qualitativen Kategorien mit den Best-Practice-Richtlinien und -Verfahren übereinstimmt.

1.10 Die Phasen der Programmreife

Darüber hinaus durchläuft ein Roboterprogramm einen Reifegradkontinuum, der fast zwei Dutzend verschiedene Kategorien oder Aktivitätsdimensionen umfasst. Jede dieser Dimensionen stellt den Status des Roboterprogramms effektiv dar und zeigt nicht nur dessen Fortschritt auf, sondern beleuchtet auch, welche Arbeiten noch zu erledigen sind, um die gewünschten Best-Practice-Leistungsziele zu erreichen. Bei der Untersuchung der Reifegrade für jedes Element der Programmleistung lassen sich vier verschiedene Stufen unterscheiden: Ad-hoc, reaktiv, gut und Best Practice (Tabelle 1.1).

Wie bereits erwähnt, beginnen die meisten Roboterprogramme in einem Zustand mit insgesamt schwacher Verwaltung. Viele der wichtigsten Dimensionen der Programmoptimierung sind unbekannt oder werden nur provisorisch angegangen. Diese Phase der Programmverwaltung wird als „Ad-hoc“ kategorisiert.

Im Laufe eines Programms wird immer deutlicher, dass beim Betrieb eines Roboterunternehmens tatsächlich viele verschiedene Elemente eine Rolle spielen, dennoch wird weiterhin ein weitgehend passiver Ansatz verfolgt, bei dem die Beteiligten in der Regel fortlaufend auf Probleme reagieren. Passenderweise wird diese Managementphase als „reaktiv“ eingestuft. Sowohl in der Ad-hoc- als auch in der reaktiven Phase des Roboterprogramm-Managements weist ein Programm erhebliche programmatische Schwankungen in

Tabelle 1.1 Reifegrad von Robotikprogrammen

CAVA-Robotik-Programm Kategorie	Ad hoc	Reaktiv	Gut	Best Practice
1. Programm Vision und Strategie				
2. Administrative Führung				
3. Auswahl, Zulassung und Privilegierung von Chirurgen				
4. Chirurgenausbildung, Mentoring und Lernkurve				
5. Leistungsmetriken und Bewertung der Qualität von Chirurgen				
6. Ausbildungs- und Leistungsstandards				
7. Programmverwaltung, Richtlinien und Verfahren				
8. Integration von klinischen und medizinischen Führungskräften				
9. Datenerhebung, -integrität und IT-Management				
10. Datenanalyse und Berichterstattung				
11. Verantwortlichkeit der Interessengruppen				
12. Reposable / Supply Management				
13. Optimierung der Patientenergebnisse				
14. CAVA Best Practice Programmgestaltung				
15. Kosteneffizienz und ROI				
16. Finanzielle Leistungsfähigkeit und Kostenrechnung				
17. Lieferantenmanagement, Datenquellen und Tools				
18. Technologischer Fußabdruck und agnostische Planung				
19. Zentralisierte Kommunikation				
20. Risikomanagement				
21. MIS und Robotik: Planung für die Zukunft				

© 2019 CAVA Robotics International, LLC. Nachdruck mit Genehmigung

1.11 Management der Lernkurve des Chirurgen

Jedes Roboterprogramm steht vor der Herausforderung, seinen Chirurgen Schulungen und klinische Unterstützung hinsichtlich der laufenden Leistungsqualität anzubieten. Diese Herausforderung ist während der Lernphase aller neuen Roboterchirurgen am größten. In dieser Phase konzentriert sich der Roboterchirurg auf den Erwerb von Fähigkeiten und das Sammeln klinischer und technischer Erfahrungen, wobei die Effizienz der Fälle und das Kostenbewusstsein in den Hintergrund treten. Das Ziel aller Beteiligten ist es, den Chirurgen so sicher, schnell und korrekt wie möglich durch die Lernphase zu begleiten. Je schneller und besser dies geschieht, desto kürzer ist die Risikoperiode für den Patienten und desto geringer sind die Kosten für das Roboterprogramm.

Das Management der Lernkurve der Chirurgen stellt für die überwiegende Mehrheit der Roboterprogramme eine große Herausforderung dar und führt häufig dazu, dass ein großer Prozentsatz der Roboterchirurgen eines Krankenhauses ohne Wissen der Verwaltung unakzeptabel lange und kostspielig in der Lernkurve verbleibt. Einige Chirurgen durchlaufen diese Phase sogar nie, obwohl sie bereits ihren 50. Roboterfall oder mehr operiert haben.

Die kontinuierliche Überwachung des Fallvolumens, der Operationszeiten, der Kosten und einiger grundlegender klinischer Kennzahlen kann dabei helfen, Chirurgen zu identifizieren, die in ihrer Entwicklung hinterherhinken.

Abbildung 1.4 zeigt ein tatsächliches Streudiagramm eines IVN mit gewichteten zusammengesetzten Qualitätskennzahlen (Fallzeit und Fallkosten) in Verbindung mit einer Verteilung seiner Roboterchirurgen. Hier haben mehr als 50 % der Chirurgen das Mindestziel für die Gesamtqualitätsleistung, das durch die gepunktete rote Trendlinie definiert ist, nicht erreicht.

Befindet sich ein Roboterchirurg unterhalb der Lernkurve, setzt er den Patienten erhöhten klinischen Risiken aus und verursacht dem Krankenhaus höhere Kosten aufgrund des erhöhten Materialverbrauchs und der Kosten, die mit der längeren OP-Zeit verbunden sind. Darüber hinaus steigen die Gesamtkosten der Versorgung aufgrund der Zunahme von Reoperationen, was manchmal noch weitaus bedeutender ist.

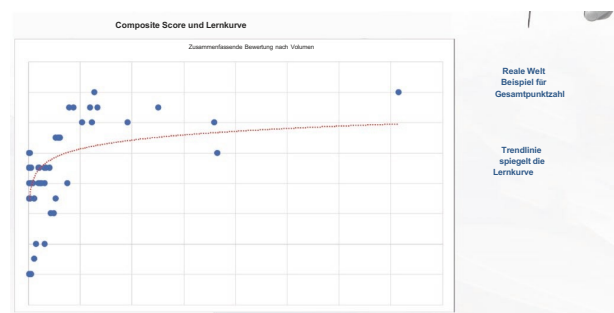
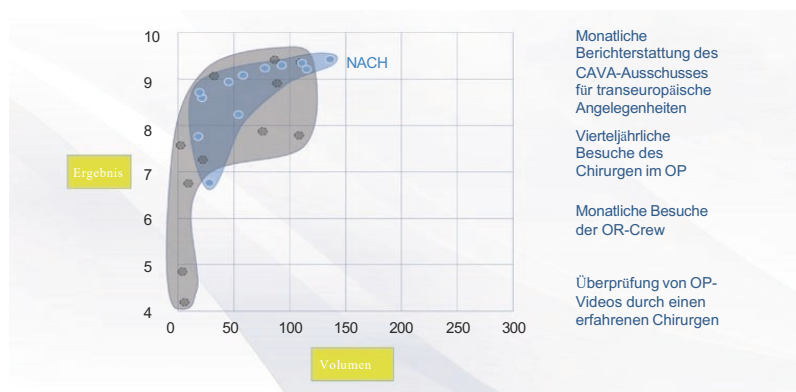


Abb. 1.4 Zusammengesetzte Bewertung der Qualität des Chirurgen

Abb. 1.5 Übergang der Bewertung der Chirurgenqualität vor und nach der Intervention



Die Lernkurve der Roboterchirurgen hat auch Auswirkungen auf die Patienten, da sie über die Realisierung (oder Nichtrealisierung) aller potenziellen klinischen Vorteile der minimalinvasiven Chirurgie entscheidet. Unter dem Strich sinkt der Wert der Robotik, wenn die Kosten steigen und die Qualität sinkt.

Welche Maßnahmen können ergriffen werden, um diese Schwachstelle auf dem Weg zur Programmoptimierung zu beheben? Oft ist es für ein Programm sehr schwierig, die Erkenntnisse zu gewinnen und zu bewerten, die zur Beurteilung von Problemen mit der Lernkurve erforderlich sind. Möglicherweise haben sie nur begrenzten Zugriff auf Daten oder es gibt große Unterschiede zwischen den Softwareprogrammen und Systemen innerhalb ihres IVN, sodass es schwierig ist, die Leistungen der Chirurgen auf sinnvolle Weise miteinander zu vergleichen. Unter diesen Umständen kann ein gewichtetes Bewertungssystem helfen, dieses Problem zu bewältigen.

In Abb. 1.5 ist beispielsweise die Verteilung der gewichteten Leistungsbewertungen der Chirurgen vor einer Qualitätsverbesserungsmaßnahme dargestellt; dieselben Chirurgen werden dann nach der Qualitätsverbesserung erneut dargestellt. Die Maßnahmen umfassten die Aufzeichnung von Videofallbehandlungen, die von erfahrenen Roboterchirurgen überprüft wurden, spezifische Live-OP-Schulungen mit Chirurgen und Mitarbeitern bei Bedarf sowie ein Simulations- und Schulungsprogramm. Eine transparente Berichterstattung über alle klinischen und finanziellen Leistungsdaten führt häufig zu einer Verbesserung der Chirurgenleistung, da die gegenseitige Überwachung und Berichterstattung unter Kollegen wettbewerbsorientierte Chirurgen dazu anspornt, sich persönlich zu verbessern. Das Streudiagramm vor der Intervention weist eine rote Trendlinie auf, die den meisten anderen in der veröffentlichten Literatur beschriebenen Lernkurven für Roboterchirurgie entspricht [14–16].

Die rote Trendlinie unten zeigt die Leistungs-/Qualitätskennzahlen der Chirurgen, die über die rote Trendlinie verbessert werden müssen, auch wenn dies einen kurzfristigen Rückgang der Fallzahlen bedeutet. Das Ziel war, dass nach der Intervention möglichst viele Chirurgen des Krankenhauses im oberen linken Bereich oberhalb der roten Trendlinie liegen, was auch erreicht wurde.

1.12 Standardisierte Kostenrechnungsmethoden

Ein weiterer Schlüssel zur finanziellen und klinischen Optimierung eines Roboterprogramms und zur Erreichung einer Best-Practice-Leistung ist die Gewährleistung, dass die Methoden zur Kostenrechnung für Roboter konsistent sind und in gleicher Weise wie für die laparoskopische Technologie angewendet werden. Kapital- und Servicekosten werden häufig für den Roboter einbezogen und gleichmäßig auf das Fallvolumen verteilt, während Kapitalkosten im Zusammenhang mit der Laparoskopie in der Regel nie auf diese Weise auf laparoskopische Fälle angewendet werden. Erschwerend kommt hinzu, dass es keine standardisierten Methoden zur Kostenrechnung in Krankenhäusern gibt. Die Kapitalkosten für Roboter werden häufig auf alle Roboterfälle umgelegt. Wenn jedoch Kapitalkosten für die traditionelle Laparoskopie, die Orthopädie und andere verfahrensbasierte Dienstleistungsbereiche ermittelt werden,

wenden die Einrichtungen häufig unterschiedliche Methoden der Kostenrechnung an. Der Vergleich der tatsächlichen direkten und Gesamtkosten eines da Vinci-Roboters mit denen anderer chirurgischer Technologien ist daher schwierig. Beispielsweise ordnen einige Krankenhäuser die Roboterchirurgie in die höchste Kostenstufe ein und berechnen für bestimmte Teile des Eingriffs einen Minutenaufschlag, um die hohen Instrumentenkosten zu decken. Einige kapitalisieren die Kosten für die Instrumente. Andere erfassen die Verwendung jedes Instruments, um die tatsächlichen Kosten pro Verwendung zu ermitteln. Nur bei einem korrekten Vergleich mit laparoskopischen und anderen Leistungsbereichen ist eine faire vergleichende Kostenbewertung mit der Robotik möglich.

1.13 Zusammenfassung: Die wichtigsten Schritte zur Optimierung von Roboterprogrammen

Die finanzielle Optimierung eines da Vinci-Roboterprogramms bei gleichzeitiger Erzielung bester klinischer Ergebnisse ist ein Teamprozess, der mehrere gleichzeitige, proaktive und datengestützte Schritte von klinischen und administrativen Akteuren erfordert, die eng zusammenarbeiten und sich an einer klaren programmatischen Vision, Richtlinien, Verfahren, Verantwortlichkeiten und Leistungstransparenz orientieren. Die Vision und die Ziele sollten stets auf eine Wertsteigerung ausgerichtet sein, die in direktem Zusammenhang mit einer verbesserten klinischen Qualität bei geringeren Kosten steht. Die Ausrichtung an den in diesem Kapitel dargelegten Leitlinien hilft einem Programm, sich von den frühen Phasen seines Lebenszyklus zu einem ausgereiften, gut strukturierten und strategisch soliden Betrieb zu entwickeln, das Rentabilität, Effizienz und vor allem eine hochwertige Gesundheitsversorgung für Patienten bietet, die die erheblichen Vorteile der MIS im Allgemeinen und der Roboterchirurgie im Besonderen suchen.

Quellen

1. Tsui C, Klein R, Garabrant M. Minimally invasive surgery: national trends in adoption and future directions for hospital strategy. *Surg Endosc.* 2013;27:2253.
2. Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, et al. An estimation of the global volume of surgery: modelling strategy based on available data. *Lancet.* 2008;372(9633):139–44.
3. Weiser TG, Haynes A, Molina G, et al. Size and distribution of the global volume of surgery in 2012. *Bull World Health Organ.* 2016;94(3):201–209F.
4. Intuitive Surgical Annual Report. 2018. p 45.
5. Minimally invasive surgery market: global industry trends, share, size, growth, opportunity and forecast 2019–2024. Research and Markets.
6. Woelk JL, Casiano ER, Weaver AL, et al. The learning curve in hysterectomy. *Obstet Gynecol.* 2013;121(1):87–95.
7. Heemskerk J, van Gemert WG, de Vries J, et al. Learning curves of robot-assisted laparoscopic surgery compared with conventional laparoscopic surgery: an experimental study

- evaluating skill acquisition of robot-assisted laparoscopic tasks compared with conventional laparoscopic tasks in inexperienced users. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2007;17(3):171–4.
8. Islam MS, Hasan MM, Wang X, et al. A systematic review on healthcare analytics: application and theoretical perspective of data mining. *Healthcare (Basel).* 2018;6(2):54.
 9. Feldstein J, Schwander B, Roberts M, Coussons H. Cost of ownership assessment for a da Vinci robot based on US real-world data. *Int J Med Robot.* 2019;15(5):e2023. <https://doi.org/10.1002/rcs.2023>.
 10. Giri S, Sarkar DK. Current status of robotic surgery. *Indian J Surg.* 2012;74(3):242–7.
 11. Schreuder HWR, Wolswijk R, Zweemer RP. Training and learning robotic surgery, time for a more structured approach: a systematic review. *BJOG.* 2012;119:137–49.
 12. Feldstein J, Coussons H. Achieving robotic program best practice performance and cost versus laparoscopy: Two case studies define a framework for optimization. *Int J Med Robot.* 2020;1–8. <https://doi.org/10.1002/rcs.2098>.
 13. Mehr S, Zimmerman M. Robotic-assisted surgery: a question of value. *Am J Manag Care.* 2014.
 14. Hopper AN, Jamison MH, Lewis WG. Learning curves in surgical practice. *Postgrad Med J.* 2007;83(986):777–9.
 15. Maruthappu M, Duclos A, Lipsitz SR, et al. Surgical learning curves and operative efficiency: a cross-specialty observational study. *BMJ Open.* 2015;5:3.
 16. Mazzon G, Sridhar A, Busuttill G, et al. Learning curves for robotic surgery: a review of the recent literature. *Curr Urol Rep.* 2017;18:89.