

Image Tracking System

Eine neue Technik für die sichere und kostensparende laparoskopische Operation

H. Niebuhr und O. Born

Chirurgische Abteilung (Chefarzt: Dr. H. Niebuhr), Evangelisches Krankenhaus Alsterdorf, Hamburg

Image Tracking System. A new technique for safe and cost-effective laparoscopic surgery

Abstract. The potential for improvement of the results of laparoscopic operations as well as necessity of enhanced efficiency in the health-care systems are the main reasons for development and practical use of robotic systems in the field of laparoscopic surgery. While robotic systems imitate the human camera-holder the Image Tracking System (ImagTrac, Olympus, Tokio) is based on another principle: A voice-activated zoom function allows change between overview and detailed view. In the zoom-in position it is possible to select four different fields of view. The results of a clinical trial with control group show that the system: 1. Makes it possible to dispense with the human camera-holder without compromising patient safety, sometimes at greater convenience to the surgeon. 2. Makes it possible for routine laparoscopic operations such as laparoscopic cholecystectomy and laparoscopic hernia repair to be performed (as solo surgery) by a team of a surgeon and a nurse only. 3. Is more cost-effective than robotic systems with a similar range of features.

Keywords: Laparoscopic surgery – Robotic system – Image Tracking System – Solo surgery.

Zusammenfassung. Die mögliche qualitative Verbesserung des Operationsergebnisses sowie der Zwang,

weitere Rationalisierungspotentiale zu realisieren, sind Gründe für die Entwicklung und Anwendung von Robotersystemen in der laparoskopischen Chirurgie. Ahmen die Robotersysteme weitgehend die Funktionen des menschlichen Kameraassistenten nach, basiert das Image Tracking System (ImagTrac, Olympus, Tokio) auf einem anderen Prinzip: Eine Zoomfunktion erlaubt bei starrer Kamera- und Teleskopmontage den durch „voice-control“ aktivierten Wechsel zwischen Übersicht und Nahsicht. Bei Nahsicht können 4 verschiedene Bildausschnitte angesteuert werden. Die Ergebnisse einer klinischen Anwendungsstudie mit Kontrollgruppe zeigen, daß das System 1. den Verzicht auf den menschlichen Kamerahalter ohne Sicherheitsverlust für den Patienten bei zum Teil größerem Komfort für den Operateur ermöglicht und 2. erlaubt, visceralchirurgische, laparoskopische Routineoperationen, wie laparoskopische Cholecystektomie und laparoskopische Hernienreparation, als „Operateur-Schwester-Operation“ (Solochirurgie) auszuführen sowie 3. im Vergleich zu Robotersystemen, die ein ähnliches Leistungsspektrum aufweisen, kostengünstiger einzusetzen ist.

Schlüsselwörter: Laparoskopische Chirurgie – Robotersystem – Image Tracking System – Solochirurgie.

Die laparoskopischen Routineeingriffe Cholecystektomie (LC) und

Hernienreparation (LH, TAPP-Technik) benötigten in der Regel ein Team von 2 Ärzten und einer OP-Schwester. Die Verteilung des Teams am Operationstisch bereitet bei der LC keine Probleme. Lediglich bei besonders adipösen Patienten kann es vorkommen, daß Operateur und Kameramann sich behindern.

Bei der LH kann es eher zu Behinderungen des Operateurs durch den Kameramann kommen. Der Patient befindet sich in Rückenlage (geringe Anti-Trendelenburg- und Seitlage), der Operateur steht auf der der Hernie gegenüberliegenden Seite, der Kameramann sitzt ihm gegenüber. Da der Operateur sehr weit kopfwärts neben dem Patienten stehen muß, um suffizient arbeiten zu können, kann es vorkommen, daß er bei Instrumentenwechsel oder ähnlichen Manövern dem Kopf des Kameramanns gefährlich nahe kommt. Auch kann der Arm des Kameramanns den Bewegungsspielraum des Operateurs einschränken.

Neben den genannten Aspekten ist weltweit im Gesundheitswesen die Tendenz zu erkennen, effektiver und damit kostensparender zu arbeiten. Allgemein bekannt ist, daß in einer Gesundheitseinrichtung der Mitarbeiterstab mit ca. 70% den größten Kostenfaktor darstellt.

Technische Hilfsmittel können es ermöglichen, bei gleicher oder zum Teil sogar größerer Sicherheit für den Patienten auf den Kameramann bei den oben erwähnten laparoskopischen Routineeingriffen LC und

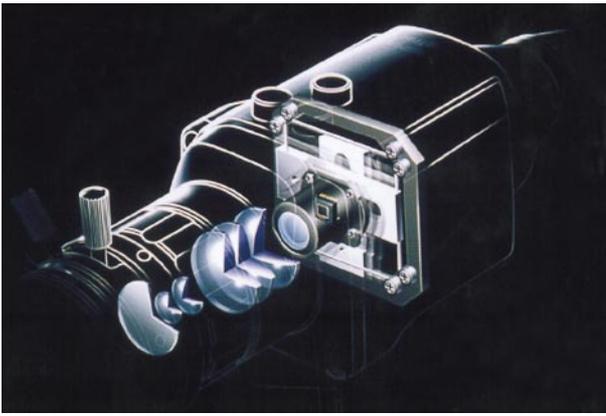


Abb. 1. Image Tracking Kamera mit CCD-Chip

LH zu verzichten und so die Operation kostengünstiger zu gestalten.

Technische Neuentwicklungen

Robotersysteme (AESOP = Automated Endoscope System for Optimal Positioning (Computer Motion Inc./USA)), die ein handelsübliches 10-mm-Teleskop mit anhängender Drei-Chip-Kamera im Abdomen des Patienten frei bewegen können, werden bereits in der laparoskopischen Chirurgie eingesetzt. Über eine Antriebseinheit und ein hydraulisch-mechanisches Armsystem werden diese Bewegungen erzeugt, die entweder auf Zuruf durch den Operateur („voice-control“) oder durch Bedienung eines Joysticks entweder steril oder unsteril durch einen Springer abgefordert werden. Vorteil dieser Technik ist die Nachahmung des Bewegungsablaufs, der von einem Kameramann durchge-

führt wird. Nachteile des Systems sind in einem hohen Platzbedarf nicht nur der Basiseinheit, sondern auch des mechanischen Armsystems und gerade auch in der Nachführung des Teleskops im Abdomen zu sehen, da es hierdurch durchaus zu erheblichen Behinderungen des Operateurs kommen kann. Ein weiterer Nachteil des Systems ist ein hoher Anschaffungspreis.

Einen anderen technischen Lösungsansatz präsentiert die Fa. Olympus (Tokio/Hamburg) mit dem sogenannten Image Tracking System (ImagTrac). Das Spezialweitwinkelteleskop wird vergleichsweise starr mittels eines Stativsystems (SH-1, Fa. Olympus, Tokio/Hamburg), das entweder am Tisch (bei der LC am linken Beinteil) aufrecht stehend oder hängend an der beweglichen, an der Saaldecke montierten Anaesthesieampel (bei der LH, hier auch für beide Seiten einsetzbar) montiert wird, gehalten. Die Spezialkamera,

die derzeit ca. eineinhalb mal so groß und schwer ist wie eine handelsübliche Drei-Chip-Kamera, verfügt neben einer Zoomtechnik über die Möglichkeit im Nahbereich in jeder frei wählbaren Richtung einen Bildausschnitt auszuwählen. Die Technik beruht nicht auf einer Beweglichkeit des „Objektivs“ wie bei herkömmlichen Zoomkameras, sondern auf einer Bewegung des zentralen Chips (CCD) im Gehäuse der Kamera. Die Aktivierung der Zoomfunktion sowie die Auswahl der Bildausschnitte erfolgt sprachgesteuert durch den Operateur („voice-control“) oder steril mittels eines im Instrument (Dissektor) integrierten Joysticks; per Knopfdruck an der Kamera oder unsteril durch einen Springer über ein Bedienfeld an der Basiseinheit der Kamera (OTV S6, Olympus, Tokio/Japan). Von Hand können größere Kameraauslenkungen durch mechanische Verstellungen des Stativs auch im sterilen Zustand (durchsichtiger steriler Stativüberzug) leicht über Rändelschrauben und Gegengewichte ausgeführt werden. Die Anaesthesieampel kann zusätzlich unsteril durch den Anaesthetisten bewegt werden. Hierdurch kann der Bewegungsspielraum noch ausgeweitet werden (Abb. 1, 2).

Ziel der Untersuchung und Fragestellung

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, die Wertigkeit des Image Tracking Systems (ImagTrac) der Fa. Olympus (Tokio/Japan) in der Praxis anhand von zum Teil durch die Literatur vorgegebenen Kriterien zu überprüfen und mit der unter menschlicher Assistenz durchgeführten Operation zu vergleichen [5, 8, 10].

Fragestellungen

1. Ist bei Anwendung des ImagTrac ein Verzicht auf den menschlichen Kamerahalter ohne Sicherheitsverlust für den Patienten (bei möglicherweise größerem Komfort für den Operateur) möglich?
2. Ermöglicht das System die Durchführung laparoskopischer Routine-



Abb. 2. Image Tracking System im Einsatz bei laparoskopischer Colecystektomie

Tabelle 1. Präoperatives Patientenprofil

| Allgemeines Risiko | LC Assistenz | LC ImagTrac | LH Assistenz | LH ImagTrac |
|--------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| Adipositas ^a | 5 | 6 | 6 | 7 |
| Diabetes mellitus | 3 | 4 | 2 | 3 |
| Alter > 65 | 6 | 7 | 5 | 6 |
| ASA III | 5 | 7 | 4 | 5 |
| Lokales Risiko | | | | |
| Adhäsionen ^b | 3 | 3 | 2 | 4 |
| Cholecystitis | 6 | 7 | | |
| Calot kompliziert ^c | 7 | 6 | | |
| Rezidivhernie | | | 8 | 9 |

^a Adipositas = BMI > 30; ^b Adhäsionen = flächige Verwachsungen zwischen großem Netz, Gallenblase, Lebertrand und vorderer Bauchwand; ^c Calot kompliziert = entzündliche Verklebungen zwischen Ductus cysticus, Ductus hepatocholedochus und Infundibulum

eingriffe, wie LC und LH, als „Operateur-Schwester-Eingriff“ im Sinne der „Solochirurgie“?

3. Ist das Image Tracking System im Vergleich zu Robotersystemen, die ein ähnliches Leistungsspektrum aufweisen, kostengünstiger einzusetzen?

Material und Methode

Im Zeitraum von Oktober 1998 bis Februar 1999 wurden im Schwerpunkt Visceralchirurgie der chirurgischen Abteilung des Evangelischen Krankenhauses Alsterdorf in Hamburg 62 Patienten laparoskopisch cholecystektomiert und 84 Patienten (hier von 36 doppelseitig) wegen einer Leistenhernie laparoskopisch in TAPP-Technik spannungsfrei mit Kunststoffnetzeinlage versorgt.

Es wurden nach Randomisierung jeweils 2 Gruppen pro Operationsindikation gebildet: (Versuchs-) Gruppe 1 mit ImagTrac ($n = 31$ LC und $n = 42$ LH) und (Kontroll-) Gruppe 2: Operation mit Assistenz ($n = 31$ LC und $n = 42$ LH). In 28 Fällen konnte das ImagTrac bei der LC, in 38 Fällen (hiervon 18 doppelseitig) bei der LH eingesetzt werden. In 3 Fällen konnte bei der LC das ImagTrac nicht eingesetzt werden: 2mal waren die Patienten zu adipös, so daß eine ausreichende Kamerapositionierung mit dem Stativ nicht möglich war und einmal war das sterile Verbindungsteil zwischen Stativ und Kamera unsteril geworden. Bei der LH konnte ImagTrac in 4 vorgesehenen Fällen nicht eingesetzt werden: 3mal waren die Patienten zu adipös und einmal war der Bajonettring zwischen Teleskop und Kamera nicht vorrätig.

Das präoperative Patientenprofil ist für alle 4 Untergruppen vergleichbar und Tabelle 1 zu entnehmen (allgemeine Risikofaktoren, lokale Risikofaktoren, Zustand der Gallenblase, technische Vergleichbarkeit der Eingriffe).

Um die oben erwähnten Fragestellungen 1 und 2 zu beantworten, wurden die folgenden Variablen gesondert für alle Unter-

gruppen in einem Erhebungsbogen erfasst. Die jeweils zugeordneten Fragestellungen sind in Klammern angefügt:

1. Vorbereitungszeit der Technik vor dem ersten Schnitt (2)
2. Prüfungsdauer der Funktionsfähigkeit des ImagTrac sprachgesteuert und joystickgesteuert (2)
3. technische Durchführbarkeit der Stativpositionierung bei dem einzelnen Patienten (1/2)
4. Schnitt-Naht-Zeit (1/2)
5. subjektive Beurteilung der Brillanz und der Schärfe des Bildes durch Operateur, Anaesthetist und Schwester (Skala 0–5: 0 = ungenügend; 5 = sehr gut) (1)
6. subjektive Beurteilung der ImagTrac-Funktionen im Vergleich zur Kameraführung durch einen Kameramann durch Operateur, Anaesthetist und Schwester (Skala 0–5: 0 = ungenügend; 5 = sehr gut) (1)
7. subjektive Beurteilung des Operateurs über den technischen Schwierigkeitsgrad des einzelnen Eingriffs (Skala 0–5: 0 = extrem schwierig; 5 = sehr leicht) (1/2)
8. subjektive Beurteilung des Fortgangs der Operation durch den Operateur und unabhängig durch den Anaesthetisten und die Schwester (Skala 0–5: 0 = ungenügend; 5 = sehr gut) (1/2)
9. Erkennen, Vermeiden oder Beherrschen kritischer Situationen während des Eingriffs (1)
10. Anzahl intraoperativer technischer Komplikationen: Blutung, Organverletzung (1)
11. Anzahl intraoperativer Allgemeinkomplikationen: Kreislaufdepression, Anaesthesiezwisehfälle (1)
12. Umstiegshäufigkeit zum Vorgehen mit Assistenz (1)
13. Umstiegshäufigkeit zu offenem Vorgehen (1)
14. postoperative Komplikationen (Thrombose, Embolie, Lokalinfekt, Hernienfrührezidiv, Hämatombildung) (1)
15. subjektive Patienteneinschätzung der Operation und des Operationserfolgs (1).

Die nur subjektiv erfassbaren Daten zu den Variablen 5, 6 und 8 wurden unabhängig

voneinander von den 3 beteiligten Professionen (Operateur, Anaesthetist, OP-Schwester) erhoben, um ein möglichst weitgefächertes Meinungsbild zu erhalten.

Zur Beantwortung der Fragestellung 3 wurden die Anschaffungs- und Unterhaltungskosten für das AESOP-Robotersystem und das Image Tracking System bei den Herstellern sowie die Kosten pro Minute Assistenzarztzeit im OP in der kaufmännischen Abteilung des eigenen Hauses erfragt. Aus diesen Daten ließen sich vergleichbare Minutenkosten errechnen.

Die statistische Prüfung der Unterschiede zwischen Versuchs- (Gruppe 1) und Kontrollgruppe (Gruppe 2) erfolgte je nach Messniveau der Variablen mit dem U-Test von Mann-Whitney oder dem χ^2 -Test. Das Signifikanzniveau wurde auf $\alpha = 0,05$ festgelegt (zweiseitiger Test).

Ergebnisse

Im Durchschnitt betrug die Vorbereitungszeit bei den Fällen mit ImagTrac 10 min länger als bei den Fällen ohne Einsatz des ImagTrac. Die Prüfungsdauer der Sprachsteuerung des ImagTrac betrug im Durchschnitt 4 min, so daß für das System eine Verlängerung der Operationsvorbereitungszeit von 14 min im Durchschnitt eingerechnet werden mußte. Die technische Durchführbarkeit der Stativfixierung und der ImagTrac-Steuerung war einem Lernprozeß unterworfen. Insgesamt konnten von den geplanten 31 ImagTrac-Anwendungen bei LC nur 28 und von den geplanten 42 ImagTrac-Anwendungen bei LH nur 38 durchgeführt werden. Hiervon entfielen je 2 Nichtanwendungen bei der LC und 3 bei der LH in den Zeitraum der ersten 10 ImagTrac-Anwendungen.

Die Schnitt-Naht-Zeit betrug im Durchschnitt bei der LC ohne ImagTrac 42 min; bei der LC mit ImagTrac 45 min (kein signifikanter Unterschied). Die Schnitt-Naht-Zeit betrug im Durchschnitt bei der LH mit ImagTrac pro Seite 33 min und bei der LH ohne ImagTrac pro Seite 35 min (kein signifikanter Unterschied).

In der subjektiven Beurteilung der Brillanz und Schärfe des Bildes schnitt die ImagTrac-Kamera in allen 3 Untersuchungsgruppen auf einer Skala von 0–5 mit einem Mittelwert von 3, die normale Drei-Chip-Kamera mit 4 ab. Die ImagTrac-Funktion im Vergleich zur Kameraführung durch einen Kameramann schnitt in

allen 3 Untersuchungsgruppen mit 4 zu 4 ab. Kritisiert wurde der Mangel einer Rotationsmöglichkeit des Teleskops, ein Manko, das besonders bei der LC in manchen Fällen die Beurteilung des Calot-Dreiecks erschweren kann. Die technische Schwierigkeit des einzelnen Eingriffs wurde vom Operateur im Durchschnitt in beiden untersuchten Modalitäten mit einem Wert von 4 Punkten angegeben. Der Fortgang der Operation wurde von allen 3 Untersuchungsgruppen für beide untersuchten Modalitäten auf der Skala mit 4 bewertet.

Das Erkennen, Vermeiden und Beherrschen kritischer Situationen war einmal bei einer LC mit Kameraassistentz (Cysticablutung, durch zusätzliche Clipapplikation beherrscht) und einmal bei einer LH mit ImagTrac notwendig (die Blutung aus einer kleinen Vene querverlaufend über dem Lig. inguinale wurde durch Elektrocoagulation beherrscht). An intraoperativen technischen Komplikationen waren die beiden oben erwähnten Blutungen aufgefallen. Intraoperative Allgemeinkomplikationen traten in keiner Gruppe auf. Ein Umstieg von ImagTrac zur Assistentz war im Fall einer schweren Cholecystitis notwendig geworden.

Postoperativ sahen wir keine Allgemeinkomplikation. In der Gruppe mit Assistentz trat bei einem LC-Patienten ein oberflächlicher Nabeltrokarinfekt bei Zustand nach akuter Cholecystitis auf, während in der Gruppe mit ImagTrac ein LH-Patient ein leichtes Skrotalhämatom aufwies.

Die subjektive Patienteneinschätzung des Operationserfolgs erfolgte anhand der Visick-Skala und ergab einen Durchschnittswert von 4 auf der Skala von 0 = ungenügend bis 5 = sehr gut.

Die Minutenkosten für das AESOP-Robotersystem betragen DM 1,88; für das Image Tracking System DM 0,82 und für ärztliche OP-Assistentz DM 1,78¹.

¹ Die Anschaffungskosten für das AESOP-Robotersystem wurden von den Herstellern mit DM 140.000, für das Image Tracking System mit DM 58.570 angegeben. Bei einer hochgerechneten Betriebszeit von 14.877 Betriebsminuten pro Jahr und einer Abschreibungsdauer von 5 Jahren ergeben sich die oben genannten Minutenkosten.

Diskussion

Im Rahmen der ständigen Verbesserungen und Verfeinerungen der laparoskopischen Operationstechniken und unter dem Zwang, weitergehende Einsparpotentiale [3, 7, 10] mobilisieren zu müssen, stellt sich die Frage nach dem Einsatz technischer Hilfsmittel, die einerseits die Sicherheit der Operation nicht gefährden, sondern gegebenenfalls noch erhöhen und andererseits in der Lage sind, menschliche Assistentz (unter anderem den Kamerahalter) ersetzen zu können [1–12]. Hierzu sind 2 unterschiedliche technische Entwicklungslinien erkennbar: 1. ein komplettes Robotersystem, das die Bewegungen des Assistenten an der Kamera imitiert [5, 8, 10, 11] 2. ein relativ einfaches Stativsystem mit einer speziellen Optik und Kamera, die über eine aufwendige Zoom- und Bildanpassungstechnik verfügt. Beide Systeme sind sprach- respektive joystickgesteuert.

Das Image Tracking System (ImagTrac) wurde im Vergleich zu klinischen Studien, die den Kamerahalter durch ein Robotersystem ersetzt haben, an einer ähnlichen Anzahl von Patienten getestet [5, 8, 10, 11]. Die untersuchten Patientengruppen waren hinsichtlich der erhobenen Merkmale vergleichbar. Wie zu erwarten, war die technische Operationsvorbereitung bei Verwendung des Image Tracking Systems längerdauernd als bei der Operation mit Assistentz. Auffallend war die Lernkurve: Dauerte die Vorbereitung während der ersten 10 Eingriffe je Indikation im Durchschnitt 26 min, wurde die Vorbereitungszeit danach immer kürzer, so daß zum Schluß der Erhebung eine durchschnittliche Vorbereitungszeit von 14 min erreicht werden konnte [5, 7, 10]. Ebenfalls zu Anfang konzentrierten sich die Fälle, bei denen der Einsatz des ImagTrac technisch nicht möglich schien: 2 Nichtanwendungen bei der LC und 3 Nichtanwendungen bei der LH fielen in die Zeit der jeweils ersten 10 Anwendungen. Insbesondere der hierfür verantwortlich gemachte Risikofaktor Adipositas relativierte sich bei zunehmender Anwendungshäufigkeit des ImagTrac. Das heißt, daß

bei zunehmender Übung immer mehr Fälle suffizient mit dem ImagTrac operiert werden können.

Daß die Schnitt-Naht-Zeit in allen 4 Untergruppen ohne signifikante Unterschiede geblieben ist, belegt die technische Machbarkeit der Eingriffe mit ImagTrac. Die gleichmäßige Verteilung der beiden intraoperativen Komplikationen zeigt, daß diese offenbar unabhängig vom Einsatz der technischen Hilfsmittel auftreten. Ein technisches Detail, das besonders bei der LC auffällig ist, ist in der mangelnden Rotationsfähigkeit der Kamera beim Einsatz des ImagTrac zu sehen. Ob der einzig notwendig gewordene Umstieg von ImagTrac zur Assistentz bei Kamerarotationsfähigkeit hätte vermieden werden können, bleibt Gegenstand der Spekulation.

Die Rate der postoperativen Lokalkomplikationen unterschied sich in den beiden untersuchten Gruppen nicht. Wie häufiger bei technischen Neuerungen zu beobachten, war auch für das ImagTrac eine Lernkurve von ca. 10 Eingriffen anzusetzen. Nach dieser Lernkurve konnte das ImagTrac routiniert eingesetzt werden. Ein Verzicht auf die menschliche Assistentz als Kamerahalter war in allen folgenden Fällen möglich. Der Vergleich der Minutenkosten für das AESOP-Robotersystem, das Image Tracking System und die ärztliche Assistentz zeigt, daß der Einsatz des Image Tracking Systems kostengünstig ist.

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß das Image Tracking System:

1. den Verzicht auf den menschlichen Kamerahalter ohne Sicherheitsverlust für den Patienten und bei zum Teil größerem Komfort für den Operateur ermöglicht
2. visceralchirurgische, laparoskopische Routineoperationen, wie LC und LH als „Operateur-Schwester-Operation“ im Sinne der „Solochirurgie“ ermöglicht
3. im Vergleich zu Robotersystemen, die ein ähnliches Leistungsspektrum aufweisen, kostengünstiger einzusetzen ist.

Literatur

1. Begin E, Gagner M, Hurteau R, de Santis S, Pomp A (1995) A robotic camera for laparoscopic surgery: conception and experimental results. *Surg Laparosc Endosc* 5: 6
2. Buckingham RA, Buckingham RO (1995) Robots in operating theatres. *BMJ* 311: 1479
3. Cadeddu JA, Stoianovici D, Kavoussi LR (1998) Robotic surgery in urology. *Urol Clin North Am* 25: 75
4. Garcia-Ruiz A, Gagner M, Miller JH, Steiner CP, Hahn JF (1998) Manual vs robotically assisted laparoscopic surgery in the performance of basic manipulation and suturing tasks. *Arch Surg* 133: 957
5. Kavoussi LR, Moore RG, Adams JB, Partin AW (1995) Comparison of robotic versus human laparoscopic camera control. *J Urol* 154: 2134
6. Lea JT, Watkins D, Mills A, Peshkin MA, et al (1995) Registration and immobilization in robot-assisted surgery. *J Image Guid Surg* 1: 80
7. Margossian H, Garcia-Ruiz A, Falcone T, Goldberg JM, et al (1998) Robotically assisted laparoscopic microsurgical uterine horn anastomosis. *Fertil Steril* 70: 530
8. Mettler L, Ibrahim M, Jonat W (1998) One year of experience working with the aid of a robotic assistant (the voice-controlled optic holder AESOP) in gynaecological endoscopic surgery. *Hum Reprod* 13: 2748
9. Nagy AG, Patterson EJ, Buczkowski AK, Zack B, Scudamore CH (1997) Application of robotic and prerobotic devices in laparoscopic surgery. *J Invest Surg* 10: 311
10. Partin AW, Adams JB, Moore RG, Kavoussi LR (1995) Complete robot-assisted laparoscopic urologic surgery: a preliminary report. *J Am Coll Surg* 181: 552
11. Uecker DR, Lee C, Wang YF, Wang Y (1995) Automated instrument tracking in robotically assisted laparoscopic surgery. *J Image Guid Surg* 1: 308
12. Visarius H, Gong J, Scheer C, Haralamb S, Nolte LP (1997) Man-machine interfaces in computer assisted surgery. *Comput Aided Surg* 2: 102

Dr. H. Niebuhr
Chirurgische Abteilung
Evangelisches Krankenhaus Alsterdorf
Bodelschwinghstraße 24
22337 Hamburg

Buchbesprechungen

Der Chirurg

Hoffmann, R.: Checkliste Handchirurgie, 2. Aufl. (Checklisten der aktuellen Medizin. Begründet von: F. Largiadèr, A. Sturm, O. Wicki.) Stuttgart, New York: Thieme 1999. 436 S., 366 Abb., ISBN 3-13-102422-4, brosch. DM 69,80

Die 2. überarbeitete Auflage der Checkliste Handchirurgie gibt einen systematisch gut geordneten, straffen Überblick über alle häufigen Erkrankungen und Verletzungen an der Hand. Sie stellt alle wesentlichen klinischen Symptome und Befunde mit den jeweiligen Untersuchungstechniken und der weiterführenden Diagnostik dar und schildert für alle Erkrankungsbilder eine in den Händen des Autors bewährte Behandlungs- und Operationsmethode. Kurz gehaltene Ausführungen zur Nachbehandlung und Angaben zur Prognose schaffen ein geschlossenes Bild von jeder Erkrankung.

Der Text ist in der für eine Checkliste notwendigen stichwortartigen, aber dennoch stets verständigen Form verfaßt und wird durch zahlreiche didaktisch sehr gute Zeichnungen und durch Röntgenbilder ergänzt.

Die Klassifikationen bei den verschiedenen Krankheitsbildern und die empfohlenen Behandlungsmethoden sind auf dem

neuesten Stand. Nur für die Lunatummalazie sollte unter Berücksichtigung der Bedeutung der Kernspindidiagnostik nicht mehr die Einteilung nach Decoulx (1957) sondern die heute übliche Stadieneinteilung nach Lichtman und Ross (1994) in die Checkliste übernommen werden.

Der Umfang an Text und Abbildungen geht über den oft erwarteten Rahmen einer Checkliste hinaus; so wird das Buch aber zu einem sehr guten kleinen Praxisleitfaden v. a. für jeden im chirurgischen Dienst mit Handverletzungen konfrontierten Allgemein- und Unfallchirurgen.

S. Deiler, W. Stock, W. Mutschler
(München)

Diehm, C., Allenberg, J.-R., Nimura-Ekert, K.: Farbatlas der Gefäßkrankheiten. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1999. XX, 396 S., 1035 Abb., ISBN 3-540-60262-3, geb., DM 298,-

Der „Farbatlas der Gefäßkrankheiten“ stellt ein gemeinsames Werk von Gefäßchirurgen und Angiologen dar und schließt da-

mit endlich eine Lücke zwischen diesen zwei nahestehenden Fachdisziplinen.

Als Ergebnis resultiert eine vollendet gelungene Aufarbeitung sowohl der klassischen und häufigen Gefäßkrankungen als auch seltene Fallbeispiele bzw. Raritäten.

Ganz im Vordergrund und sicher als Herz des Buches gedacht, steht das Bildmaterial, gewissermaßen eine optische Fundgrube, die aufgrund der brillanten Darstellung den Betrachter in jedem Fall als Engramme in Erinnerung bleiben müssen.

Die inhaltliche Zielsetzung ist somit nicht auf die oft langweilige Systematik begrenzt, sondern orientiert sich anhand des jeweiligen klinischen Fallbeispiels (mit möglichst kurz gehaltenem Text) nahezu ausschließlich an der Schulung des „klinischen Blicks“.

K. H. Orend (Ulm)