

Arbeitsgebiet Operationssaal

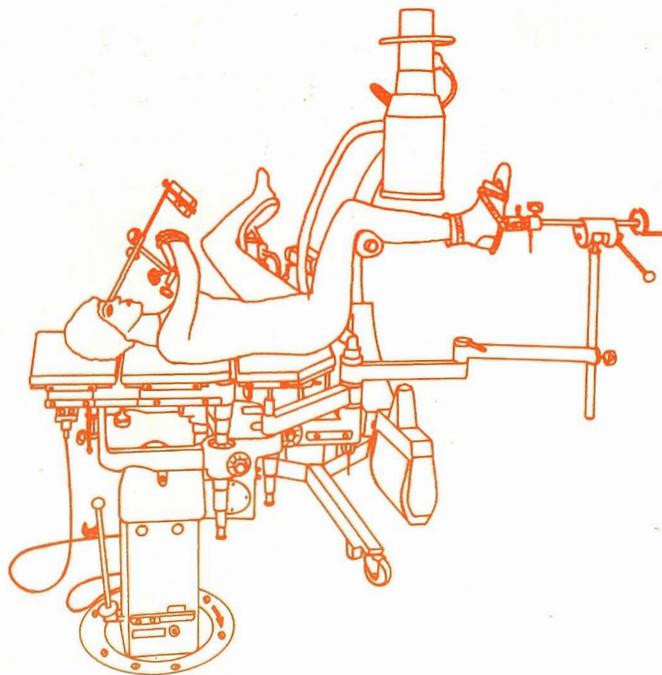
Lagerungen, Hygiene, Gefahren

Herbert Schindler

Mit einem Beitrag von F. Rehbein

2., unveränderte Auflage

89 Abbildungen



 **Enke**

Arbeitsgebiet
Operationsaal

Herbert Schindler

Arbeitsgebiet Operationssaal

Lagerungen, Hygiene, Gefahren

Mit einem Beitrag von F. Rehbein

89 Abbildungen

2., unveränderte Auflage



Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1989

Herbert Schindler
Am Feenteich 6, 2000 Hamburg 76

Zeichner:
Hans Greiner
Stadtwaldstraße 9, 7554 Kuppenheim

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Schindler, Herbert:
Arbeitsgebiet Operationssaal: Lagerungen, Hygiene,
Gefahren / Herbert Schindler. Mit e. Beitr. von
F. Rehbein. 2., unveränderte Aufl. – Stuttgart: Enke, 1989.
ISBN 3-432-95162-0

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© 1985, 1989 Ferdinand Enke Verlag, P. O. Box 101254, D-7000 Stuttgart 10 – Printed in Germany

Satz und Druck: Heinz Neubert GmbH, 8580 Bayreuth
Filmsatz: 10/11 p Times, System Cg 7700

Vorwort

Das Buch soll den im Operationssaal tätigen Mitarbeitern praktische und leicht verständliche Hinweise zu den Themen

Operationslagerungen

Krankenhaushygiene

Arbeitsablauf in der OP-Abteilung

funktionelle und bauliche Gestaltung der OP-, Ambulanz- und Endoskopieabteilung

Umgang mit Geräten im OP-Bereich

Brand-, Explosions- und Verbrennungsgefahren im OP-Bereich

Gefahren durch elektrische Fehlerströme in Verbindung mit der HF-Chirurgietechnik geben.

Herr Prof. Dr. med. *F. Rehbein* hat das Kapitel „Kinderchirurgie“ verfaßt und lebenswürdigerweise zur Verfügung gestellt, dafür bedanke ich mich herzlich.

Für die Abbildungen wurde nach reiflicher Überlegung die zeichnerische Darstellung gewählt; beschränkt auf die Wiedergabe wichtiger Einzelheiten wirken Zeichnungen anschaulicher. Herrn *Hans Greiner* sei an dieser Stelle gedankt für die sorgfältige Herstellung der Zeichnungen und Frau *Kristina Biermann* für Ihre Mitarbeit am Manuskript.

Zu Dank verpflichtet bin ich Herrn Dr. Ing. *E. Schnelle* für seine fachliche Beratung bei den Kapiteln 1.4 bis 1.6.

Ein besonderer Dank gilt auch dem Verlag, namentlich Frau Dr. *Marlis Kuhlmann*, die mit Verständnis, großer Geduld und vielen guten Ratschlägen wesentlich zum Gelingen dieses Buches beigetragen hat.

Herbert Schindler

Inhalt

1	Allgemeine Hinweise	1	1.3	Funktionelle und bauliche Gestaltung der Operationsabteilung, Ambulanz und Endoskopieabteilung	14
1.1	Krankenhaushygiene	1	1.3.1	Einleitung	14
1.1.1	Einleitung	1	1.3.2	Operationsabteilung	14
1.1.2	Definition des Hospitalismus ...	1	1.3.2.1	Zentrale Operationsabteilung ..	14
1.1.3	Infektionsquellen und Infektionswege	1	1.3.2.2	Flursysteme	15
1.1.4	Maßnahmen zur Bekämpfung von Krankenhausinfektionen ...	3	1.3.2.3	Schleusen	16
1.1.4.1	Händedesinfektion	3	1.3.2.4	Fußböden, Wände, Decken ...	16
1.1.4.2	Hygienische Kontrolluntersuchungen des Krankenhauspersonals	3	1.3.2.5	Raumlufttechnik	17
1.1.4.3	Schutzkleidung	4	1.3.2.6	Operationsraum	19
1.1.5	Hygienemaßnahmen am Patienten	4	1.3.2.7	Ein- und Ausleitung	20
1.1.5.1	Operationen	4	1.3.2.8	Waschraum	20
1.1.5.2	Wundversorgung, Verbandswechsel, Injektionen, Punktionen, Blutentnahme, Infusionen, Katheterisieren	5	1.3.2.9	Geräteraum	21
1.1.5.3	Verhütung von Harnwegsinfektionen	5	1.3.2.10	Aufwachraum	21
1.1.5.4	Verhütung von Atemwegsinfektionen	6	1.3.2.11	Personalaufenthaltsraum	21
1.1.5.5	Verhütung von Infektionen der Blutgefäße	7	1.3.2.12	Patientenschleuse	21
1.1.6	Entsorgung von gebrauchtem Instrumentarium, Wäsche, Abfällen, Exkrementen etc.	7	1.3.2.13	Personalschleuse	22
1.1.7	Flächen- und Gerätedesinfektion	8	1.3.2.14	Material- und Geräteschleuse ..	22
1.1.8	Schlußbemerkung	9	1.3.2.15	Gerätereinigung und -aufbereitung	22
			1.3.3	Ambulanz	22
			1.3.4	Endoskopie	24
			1.3.5	Schlußbemerkung	25
1.2	Arbeitsablauf	9	1.4	Umgang mit Geräten im Operationsbereich	25
1.2.1	Einleitung	9	1.4.1	Medizinisches Mobiliar	25
1.2.2	Arbeitsablauf in der Operationsabteilung	10	1.4.2	Operationstisch	26
1.2.2.1	Weg des Personals	10	1.4.3	Elektromedizinische Geräte ...	27
1.2.2.2	Weg des Patienten	11	1.5	Brand-, Explosions- und Verbrennungsgefahren im Operationsbereich	27
1.2.2.3	Weg des Materials	12	1.5.1	Anästhetika	28
			1.5.2	Endogene Gase	28
			1.5.3	Hautreinigungs-, Entfettungs- und Desinfektionsmittel	28
			1.5.4	Tupfer, Verbandstoffe, Gummi- und Plastikteile	28

1.5.5	Hochfrequenz-Chirurgiegeräte ..	28	2.5	<i>Milzoperation</i>	42
1.5.5.1	Verbrennungsgefahr durch gestörten Stromfluß	29	2.6	<i>Nierenoperation</i>	44
1.5.5.2	Zu hoch eingestellte Leistung des Hochfrequenz-Chirurgiegerätes ..	30	2.7	<i>Rektumoperation</i>	46
1.5.5.3	Elektroden-Fuß- und Hand-schalter	31	2.7.1	Rückenlage des Patienten mit hochgestellten Beinen (nach <i>Quenu</i>)	46
1.5.5.4	Unerwünschter direkter und indirekter Kontakt mit dem Erdleiter	31	2.7.2	Rückenlage des Patienten mit Wechsel in die Bauchlage (nach <i>Hollenbach</i>) oder in umgekehrter Reihenfolge (nach <i>K.H. Bauer</i>) ..	47
1.5.5.5	Kleine Körperteile	32	2.7.3	Seitenlage des Patienten mit angezogenen Oberschenkeln ..	49
1.5.5.6	Fehlerströme durch induktive oder kapazitive Stromübergänge ..	32	2.8	<i>Hämorrhoidenoperation Gynäkologische Operation: Vaginaler Eingriff</i>	51
1.5.5.7	Verbrennungen an inneren Organen	32	2.9	<i>Blasenoperation (nach Freyer) – Prostatektomie (nach Millin) Gynäkologische Operation: Abdominaler Eingriff</i>	53
1.5.6	Heizkissen und Heizpolster	33	2.10	<i>Transurethrale Eingriffe</i>	54
1.5.7	Pseudoverbrennungen	33	2.11	<i>Perkutane Nierensteinoperation (Nephrolitholapaxie) in Bauchlage des Patienten</i>	54
1.5.7.1	Desinfektionsmittelverätzungen ..	33			
1.5.7.2	Nekrosen durch mechanische Einwirkungen	33	3	Halschirurgie	55
1.6	<i>Gefahren durch elektrische Fehlerströme in Verbindung mit der Hochfrequenz-Chirurgietechnik</i>	34	3.1	<i>Strumaoperation</i>	55
1.6.1	Herzschrittmacher	34	3.1.1	Strumaoperation in liegender Position	55
1.6.2	Störungen von Überwachungsgeräten	34	3.1.2	Strumaoperation in halb sitzender Position	56
1.7	<i>Schlußbemerkung zu Kapitel 1.5 und 1.6</i>	34	4	Chirurgische Eingriffe am Thorax, Lagerung zur Herz- und Magenoperation (transthorakaler Eingriff), Thorakoplastik, Pneumektomie und Rippenresektion, Mammaoperation	57
1.8	<i>Vorbereitung des Patienten für die Operation</i>	35	4.1	<i>Operation in der Rückenlage des Patienten</i>	57
1.9	<i>Lagerung des Patienten</i>	35			
2	Bauchchirurgie	38			
2.1	<i>Appendektomie</i>	38			
2.2	<i>Herniotomie</i>	39			
2.3	<i>Gallenblasenoperation</i>	39			
2.4	<i>Magenresektion</i>	42			

4.2	<i>Operation in der Seitenlage des Patienten</i>	57	7	Neurochirurgie	93
4.3	<i>Operation in sitzender Position des Patienten (z.B. Rippenresektion)</i>	59	7.1	<i>Eingriffe in Rückenlage des Patienten</i>	93
4.4	<i>Mammaoperation</i>	61	7.2	<i>Eingriffe in Bauchlage des Patienten</i>	94
5	Chirurgie des Bewegungsapparates	63	7.3	<i>Eingriffe in sitzender Position des Patienten</i>	95
5.1	<i>Wirbeloperation</i>	63	7.4	<i>Eingriffe in seitlich halb liegender Position des Patienten</i>	96
5.2	<i>Hüftoperation (z.B. Totalendoprothese)</i>	65	7.5	<i>Lagerung für Bandscheibenoperationen oder Laminektomien</i>	97
5.3	<i>Lagerungen zur operativen Knochenbruchbehandlung (Osteosynthese)</i>	65	8	HNO-Chirurgie	98
5.3.1	<i>Schenkelhalsoperation</i>	66	9	Kinderchirurgie (F. Rehbein)	99
5.3.2	<i>Oberschenkeloperation</i>	70	9.1	<i>Allgemeines</i>	99
5.3.2.1	<i>Rückenlage des Patienten</i>	70	9.2	<i>Speziallagerungen</i>	100
5.3.2.2	<i>Seitenlage des Patienten</i>	75	9.2.1	<i>Blasenoperationen</i>	101
5.3.3	<i>Unterschenkeloperation</i>	79	9.2.2	<i>Anal- und Rektumatresie</i>	102
5.3.4	<i>Meniskusoperation</i>	81	9.3	<i>Röntgendiagnostik während der Operation</i>	102
5.3.5	<i>Oberarmoperation</i>	83	9.4	<i>Schluß</i>	103
5.3.6	<i>Unterarmoperation</i>	88	10	Laparoskopie	104
6	Chirurgische Eingriffe bei Kopfverletzungen	90	11	Literatur	106
6.1	<i>Lagerung für Verletzungen im Gesichtsbereich</i>	90	12	Glossar	108
6.2	<i>Lagerung bei seitlichen Kopfverletzungen</i>	91	13	Sachregister	111
6.3	<i>Lagerung für Verletzungen am Hinterkopf</i>	91			

Meiner Frau gewidmet

1 Allgemeine Hinweise

Entsprechend ihrer Bedeutung für die Arbeit und den Heilungserfolg im chirurgischen Operationssaal und Behandlungsbereich, für den Arbeitsablauf und für die Diskussion von Planungskonzepten wurden die folgenden Themen ausgewählt:

1.1 Krankenhaushygiene

1.1.1 Einleitung

Ganz im Widerspruch zum heutigen medizinischen Fortschritt steht die besorgniserregend große Zahl von Infektionen, die sich Patienten während des Krankenhausaufenthaltes zuziehen. Wohl auch aus menschlich verständlichen Gründen gibt es bisher keine genauen Statistiken über Krankenhausinfektionen. Die von vielen Autoren zwischen 3 und 30 % geschätzte Rate ist jedoch erschreckend genug, und da es sich um ein internationales Problem handelt, sind die Ursachen, z.B. mit schlechten äußeren Bedingungen (Umweltverschmutzung, Klima etc.), keineswegs ausreichend begründet. Auf jeden Fall ist der durch Hospitalinfektionen angerichtete gesundheitliche Schaden kaum abzuschätzen, ganz abgesehen von den laufend weltweit entstehenden volkswirtschaftlichen Verlusten. (Laut Kanz können durch eine Senkung der Infektionsrate um 10 – 25 % Behandlungs- und Folgekosten von mehreren hundert Millionen DM in deutschen Krankenhäusern eingespart werden – ein wesentlicher Beitrag zur Kostendämpfung!)

Das gerade in den letzten 10 Jahren gehäufte Auftreten von Krankenhausinfektionen – umschrieben mit dem wenig treffenden Wort „Hospitalismus“ – stellt die im Krankenhaus Tätigen vor wachsende Anforderungen bei allen Maßnahmen, die ihrer Verhütung, Erkennung und Bekämpfung dienen.

Die Bedeutung von Hygienemaßnahmen wird hervorgehoben durch die Überzeugung namhafter Mediziner, daß sich viele Krankheiten wirksamer, menschlicher und billiger verhüten als behandeln lassen. Dennoch ist hierzulande die Gesundheitsvorsorge sehr viel schwächer ausgeprägt als die Therapie.

1.1.2 Definition des Hospitalismus

Früher diente das nicht gerade geglückte Wort Hospitalismus als Sammelbegriff für alle körperlichen und seelischen Schäden, die der Patient außerhalb der Behandlung seines Grundleidens durch Infektionen, aber auch durch Ernährungs- und Pflegefehler im Krankenhaus erleidet. Die heutigen Bezeichnungen „infektiöser Hospitalismus“ und „Infektionshospitalismus“ sind schon deutlicher, der Ausdruck „Nosokomiale Infektion“ oder „Nosokomial-Infekt“ jedoch ist genau (nosokomial = im Krankenhaus auftretend) und darüber hinaus international bekannt.

Nosokomiale Infektionen entstehen durch im Klinikbereich eingelebte Mikroorganismen mit erhöhter Ansteckungsgefahr (Virulenz) und vielfältiger Widerstandsfähigkeit (Resistenz) gegen Antibiotika. Es handelt sich oft um banale Erreger, z.B. Naß- oder Pfützenkeime wie *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Proteus* etc., Hefen und Pilze, seltener um Sporenbazillen (Clostridien), wie die Erreger von Gasbrand und Tetanus. Die durch das Grundleiden verminderte Abwehrkraft des Patienten begünstigt die Keimübertragung häufig während der ärztlichen und pflegerischen Tätigkeit.

1.1.3 Infektionsquellen und Infektionswege

Zweifelloos ist der Mensch das bedeutendste Keimreservoir, aus dem sich eine Vielzahl

Hospitalkeime wie krankheitserregende (pathogene) Staphylokokken, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Escherichia coli* und *Serratia* verbreiten.

Das gilt in erster Linie für Patienten mit infizierten Wunden, besonders bei infizierten Verbrennungen, aber auch für Patienten mit Blasen-Dauerkatheter oder Dauer-Beatmung; die von diesen Herden massiert ausgehenden Keime sind – für das menschliche Auge nicht sichtbar – eine große Gefahr, wie einige Zahlenbeispiele eindrucksvoll belegen: mehr als 1 Million Keime in 1 Milliliter infiziertem Urin, 1 Milliarde Keime in 1 Milliliter Eiter, mehr als 1 Milliarde auf 1 cm² einer infizierten Wunde usw.!

Auch das Krankenhauspersonal kommt als Keimquelle in Betracht, häufig mit nicht erkannten oder zumindest unterschätzten Infektionen im Nasen-Rachenbereich, mit kleinen Hautverletzungen oder sonstigen Hauterkrankungen. Die von hier ausgehende potentielle Gefahr besteht in gleicher Weise durch massive Keimausscheidungen wie durch Streuung bei der täglichen Arbeit an verschiedenen Stellen im Krankenhaus. Gefahr droht auch durch mangelnde Körperhygiene und besonders durch mangelnde Sorgfalt und Häufigkeit bei der Händedesinfektion!

Als weitere Infektionsquellen gelten Keimansammlungen in Geräten und an Stellen, wo sich Hospitalkeime durch günstige Bedingungen (Feuchtigkeit, Temperatur) rasch vermehren können. Aus der Vielzahl wissenschaftlich nachgewiesener Fundstellen hier einige Beispiele: Luftbefeuchter von Klimaanlage und Narkose- und Beatmungsgeräten, Vernebler, Inhalatoren, Absauggeräte, Dialysegeräte, Milchpumpen, Inkubatoren, Stechbeckenspüler, stehendes Wasser in Rohren, Entsalzungsanlagen, Waschbecken, Badewannen und deren Abläufe, Bodenabläufe (Gullys), Reinigungsgerät und -utensilien wie Lappen, Tücher, Bürsten, Schrubber, Besen etc., Schläuche und Katheter, Endoskope, angebrochene Spül- und Infusionslösungen.

Die im Schmutz und Staub vorkommenden Sporenbazillen, zu denen auch die schon erwähnten Gasbrand- und Tetanuserreger zäh-

len, sind so widerstandsfähig, daß sie nur durch sorgfältige Sterilisation abgetötet werden können. Trotz der von ihnen ausgehenden großen Gefahr lassen sich die aufwendigen Sterilisationsverfahren nicht überall und beliebig oft anwenden, und so ist die Sauberhaltung von Räumen, Einrichtungen und Geräten die erste Möglichkeit, Staub und Schmutz und damit Keimzahlen zu verringern.

Als Medium für den Transport und die Übertragung von Keimen ist primär das Krankenhauspersonal anzusehen, das während der Arbeit mit den Händen, der Kleidung und dem Schuhwerk Keime aufnimmt und weitergibt, wenn nicht zuvor sorgfältige Desinfektionsmaßnahmen angewendet werden.

In diesem Zusammenhang kann ein weiterer gefährlicher Infektionsweg auch dadurch entstehen, daß das Reinigungspersonal falsch dosierte Reinigungs- und Desinfektionsmittellösungen verwendet und die Putzutensilien nicht laufend reinigt und desinfiziert; ganz im Gegensatz zum erwünschten Effekt vermehren sich so die Keime massiv und werden obendrein gleichmäßig im Krankenhaus verteilt. (Der international geläufige Begriff der „cross-infection“ für die Infektion von Patient zu Patient belegt u.a. die Häufigkeit der zuvor erwähnten Keimübertragungen).

Ausgangspunkt für einen Kontaktweg ist auch der Patient, über dessen Hände, Leib- und Bettwäsche, Krankenbett, persönliche Utensilien wie Waschlappen, Kamm, Taschentuch etc. zahlreiche Keime transportiert und übertragen werden.

Erstzunehmende Infektionswege bilden außerdem die am Patienten für Diagnose, Behandlung und Pflege benutzten Geräte, an und in denen sich fast unvermeidbar Keime ablagern und bei mangelnder Desinfektion vermehren und besonders durch Standortwechsel verbreiten.

Weniger bedeutend aber keineswegs zu vernachlässigen sind Luftkeime, die entweder von außen über die Belüftung bzw. die Klimaanlage (primäre Luftkeime) in das Krankenhaus gelangen oder als dort bereits vorhandene Staubkeime (sekundäre Luftkeime) aufgewirbelt und verschleppt werden.

Wie zuvor erwähnt, zählt Wasser, besonders stehendes Wasser, gleichfalls zu den Infektionsquellen. Es kann aber auch zum Medium für Keimübertragungen werden, wenn verkeimtes (kontaminiertes) Wasser z.B. über Luftbefeuchtungsanlagen, Vernebler etc. versprüht oder in Form von verkeimten Infusions-, Spül- und Waschflüssigkeiten verbreitet wird.

1.1.4 Maßnahmen zur Bekämpfung von Krankenhausinfektionen

Unter den Literaturhinweisen im Anhang werden neben den Richtlinien für die Erkenntnis, Verhütung und Bekämpfung von Krankenhausinfektionen des Bundesgesundheitsamtes in Berlin weitere Gesetze, Verordnungen, Vorschriften und DIN-Normen angeführt, die als Leitlinien für die Arbeit im Krankenhaus anzusehen sind. Auch bauliche und funktionelle Maßnahmen, auf die im folgenden Kapitel der allgemeinen Hinweise näher eingegangen wird, können Voraussetzungen für diese Arbeit sein. In erster Linie kommt es jedoch auf das Krankenhauspersonal an, das gut ausgebildet und durch erhöhte Disziplin erst für eine wirksame Krankenhaushygiene sorgt; eine Bestätigung dafür sind die Heilerfolge in zahlreichen Kliniken mit baulichen und funktionellen Mängeln. Deshalb gebührt auch den Krankenhaushygienikern hohe Anerkennung, die mit ihrer Aufklärungsarbeit und Lehrtätigkeit im Krankenhaus die notwendigen Grundlagen für hygienebewußtes Handeln schaffen.

An den im Anhang auszugsweise erwähnten Richtlinien des Bundesgesundheitsamtes in Berlin haben deutsche und ausländische Fachleute in dankenswerter Weise mitgearbeitet und damit auch den heutigen Stand der Krankenhaushygiene dokumentiert. In diesen Richtlinien sind u.a. Aufgabe und Verantwortungsbereich des Krankenhaushygienikers, des unter seiner Beratung und Anleitung tätigen Hygienebeauftragten sowie der Hygienefachkraft einschließlich entsprechender Möglichkeiten zur Weiterbildung von Schwestern und Pflegern beschrieben (vgl. Ziffer 5.3.5

und 5.3.7). Im Rahmen dieses Buches beschränken sich deshalb die folgenden Ausführungen auf Hygienemaßnahmen, die ohne Spezialisierung des Pflegepersonals laufend durchgeführt werden können.

1.1.4.1 Händedesinfektion

Die wichtigste Hygienemaßnahme ist das Händewaschen, nach Grad der Anforderung häufig verbunden mit der Händedesinfektion. Im Gegensatz zur normalen Handwäsche, die jeder zivilisierte Mensch ohnehin bei Verschmutzung, nach Benutzen der Toilette oder vor dem Essen praktiziert, kommt es dabei auf besondere Sorgfalt und auf die Zeitdauer an, damit neben hoher Reinlichkeit auch das Desinfektionsmittel voll wirksam wird (Richtwerte: mindestens 1 Minute für die hygienische, mindestens 5 Minuten für die spezielle chirurgische Händedesinfektion, z.B. vor operativen Eingriffen). Für diesen Zweck sind anerkannte, hautschonende Seifen- und Desinfektionsmittel in der vorgeschriebenen Konzentration zu verwenden.

Aus der Vielzahl nun einige der Anlässe für das Waschen und/oder Desinfizieren der Hände:

- vor Betreten und nach Verlassen der verschiedenen Krankenhausbereiche, z.B. OP- und Behandlungsräume, Intensiv-, Infektions- und Dialysestationen
- vor und nach den einzelnen pflegerischen Arbeiten, z.B. Setzen von Spritzen, Legen von Kathetern, Verbandswechsel, Wechsel von Bettwäsche und Kleidung, Hantieren mit Instrumentarium, Pflegeartikeln, Geräten und Apparaten
- nach Kontakt mit Blut und Ausscheidungen von Patienten
- anlässlich des Wechsels von einem Patienten zum anderen

1.1.4.2 Hygienische Kontrolluntersuchungen des Krankenhauspersonals

sind die Voraussetzung für den Schutz aller Menschen im Krankenhaus vor Infektionen. Neben den in längeren Zeitabständen stattfin-

denden Untersuchungen zur Gesundheitsüberwachung sollen sich die in gefährdeten Bereichen (z.B. OP-Räume, Intensiv-, Entbindungs-, Säuglings-, Dialyse- und Infektionsstationen) Tätigen regelmäßig, d.h. in Abständen von 6–8 Wochen, bakteriologischen Nasen- und Rachenkontrollen unterziehen. Solche Kontrolluntersuchungen sind auch fällig nach überstandener Infektionskrankheit vor Wiederaufnahme der Arbeit!

Bei leichten Infekten, die nicht zur Arbeitsunfähigkeit führen, sollen erkrankte Personen vorübergehend in weniger infektionsgefährdeten Bereichen arbeiten. Sprechen nicht auch gute Gründe dafür, während dieser Zeit im Krankenhaus ständig Nasen- und Mundschutz zu tragen?

1.1.4.3 Schutzkleidung

Art und Umfang der Schutzkleidung richten sich nach den hygienischen Anforderungen, die je nach Krankenhausbereich unterschiedlich ausgeprägt sind:

- a) Hohe Anforderungen stellt z.B. die vor Infektionen zu schützende aseptische OP-Abteilung, der Behandlungsbereich für Verbrennungsfälle, die Intensiv-, Entbindungs- und Säuglingsstation aber auch z.B. die als Infektionsquelle geltende septische OP-Abteilung, die Infektions- und die Dialysestation.
- b) Weniger hohe Anforderungen stellen z.B. allgemeine Krankenstationen, Ambulanzen, Röntgenräume, physikalische Therapie, Sanitärräume, Küche und Wäscherei.
- c) Geringe Anforderungen stellen z.B. Verwaltungs-, Aufenthalts- und Unterrichtsräume, Cafeteria, Personalwohnungen und Werkstätten.

Die spezielle Schutzkleidung für die Tätigkeit in den unter a) beschriebenen Bereichen besteht aus Kopphaube, Nasen- und Mundschutz, OP-Handschuhen, Arme und Oberkörper bedeckendem Hemd oder Kittel, darunter langen Hosen, OP-Strümpfen und leicht wasch- und desinfizierbaren OP-Schuhen. Da die Gefahr besteht, daß sich von der Haut oder aus den Haaren Partikel lösen – diese dienen

den Keimen als Transportmedium – soll die Schutzkleidung Kopf, Körper, Arme, Beine und Füße bedecken. (In vielen OP-Abteilungen werden für das Personal und die Patienten Einweg-Abdeckmaterialien verwendet, die wesentlich weniger Staubpartikel als die Textil-OP-Wäsche abgeben.)

Da Keime durch feuchte Gewebe sehr schnell hindurchwachsen und dann umso leichter verschleppt werden können, ist an solchen Stellen zusätzlich feuchtigkeitsundurchlässiges Abdeckmaterial zu verwenden. Die Schutzkleidung ist ausschließlich im Arbeitsbereich zu tragen, nähere Hinweise dazu finden sich im folgenden Kapitel „Arbeitsablauf im OP“.

Bei weniger hohen Anforderungen, wie unter b) beschrieben, reicht die regelmäßig zu wechselnde Klinikbekleidung (Kopfbedeckung, Anzüge, Kittel, Strümpfe und Schuhe), die je nach Art der Tätigkeit durch Klinikhandschuhe und leicht zu reinigende und zu desinfizierende Schürzen ergänzt wird.

Bei geringen hygienischen Anforderungen, wie unter c) beschrieben, entfällt eine spezielle Schutzkleidung.

1.1.5 Hygienemaßnahmen am Patienten

1.1.5.1 Operationen

Da die Vorbereitung des Patienten für die Operation im Kapitel 1.8 beschrieben ist, beschränken sich die folgenden Hinweise auf die Hautdesinfektion als wichtiger Hygiene-Teilmaßnahme.

Nach der Reinigung und Rasur der Hautpartie erfolgt die Desinfektion unmittelbar vor dem chirurgischen Eingriff. Das geschieht entweder durch Einsprühen mit einem Desinfektionsspray oder durch Auftragen und Verreiben von Desinfektionslösung mit sterilen Stiltupfern. Zu empfehlen sind gefärbte Desinfektionsmittel: Sie machen sichtbar, welche Hautpartien behandelt wurden und wo sich überschüssige Lösung außerhalb des Operationsfeldes ansammelt; besonders in Hautfal-

ten und unter dem Patienten können Lösungsrückstände Hautschädigungen verursachen und sollten deshalb aufgenommen werden.

Vom Bundesgesundheitsamt geprüfte und anerkannte Desinfektionsmittel garantieren eine wirksame und schonende Hautdesinfektion. Der Anwender muß darüber hinaus die Wirkung anderer, in dieser Phase häufig verwendeter Mittel kennen; z.B. entfetten und reinigen Äther und Wundbenzin, desinfizieren aber nicht, wasserhaltige Alkohole entfalten nur in der richtigen Konzentration den besten keimabtötenden (bakteriziden) nicht jedoch sporentötenden (sporiziden) Effekt, verursacht Jodtinktur leicht allergische Hautreaktionen, besteht die Gefahr toxischer (giftiger) Nebenwirkungen bei einigen Präparaten auf der Basis organischer Quecksilberverbindungen usw.

Besonders wichtig für die sichere Hautdesinfektion ist die Einwirkzeit des Desinfektionsmittels von etwa 2 Minuten und die Wiederholung des Desinfektionsvorganges. Nach dem Trocknen soll ein Film aus Desinfektionsmittel zurückbleiben, der den Keimpegel auf der Haut während des chirurgischen Eingriffes niedrig hält. Dem Wundverschluß folgt ein erneutes Desinfizieren des Operationsfeldes, bevor der sterile Wundverband angelegt wird. Sehr bewährt hat sich mittlerweile auch die von der Industrie gelieferte sterile Inzisionsfolie (incisio [lat.]): das Einschneiden), die vor Beginn der Operation auf das OP-Feld geklebt wird und die Verbreitung von Hautkeimen verhindert (Remanenzeffekt, von remanere [lat.]: zurückbleiben, zurückhalten).

1.1.5.2 Wundversorgung, Verbandswechsel, Injektionen, Punktionen, Blutentnahme, Infusionen, Katheterisieren

Bei diesen pflegerischen Tätigkeiten muß von vornherein mit teilweise massiven Keimsammlungen bzw. keimhaltigen Ausscheidungen wie Eiter, Sputum (Auswurf), Stuhl, Exsudat (durch Entzündung bedingter Austritt von Flüssigkeit und Zellen aus Blutgefäßen und Lymphbahnen) beim Patienten gerechnet wer-

den. Dementsprechend muß Schutzkleidung einschließlich keimdichter Handschuhe verwendet werden.

Kontaminierte (mikrobiologisch: verseucht; hier mit Keimen) Hände sind erst *nach* ihrer Desinfektion mit Wasser und Seife zu reinigen. Mit keimhaltigen Ausscheidungen kontaminierte Hände sollen vor der eigentlichen Händedesinfektion mit einem Zellstoff- oder Wattebausch, angefeuchtet mit Desinfektionsmittel, gereinigt werden. Die hygienische Händedesinfektion ist dann zweimal nacheinander durchzuführen.

In gleicher Weise und Sorgfalt ist die Haut des Patienten zu behandeln, damit Keime über die medizinischen, mit Verletzung der Haut verbundenen Eingriffe nicht in den Körper des Patienten gelangen.

Steriles Instrumentarium, Verbandsmaterial, sterile Tupfer, Handschuhe, Katheter und steril verpacktes Kathetergleitmittel sind für hygienisch einwandfreies Arbeiten ebenso Voraussetzung wie deren anschließende sichere Entsorgung in möglichst keimdichten, reißfesten und feuchtigkeitssicheren Behältern, Beuteln oder Säcken. So weit wie im Rahmen der Wirtschaftlichkeit vertretbar, leistet verstärkt angewendetes steriles Einwegmaterial ebenso einen wichtigen Beitrag zur sicheren Krankenhaushygiene.

Kontaminierte Schutzkleidung, Utensilien (kosmetische Pflegeartikel, Handtücher) nicht mitnehmen zum nächsten Patienten, da akute Gefahr von Keimübertragungen besteht! (Infektion von Patient zu Patient: Kreuzinfektion, cross-infection)

1.1.5.3 Verhütung von Harnwegsinfektionen

Blasendauerkatheter sollen nur in dringenden Fällen, von erfahrenerm Personal und für einen eng begrenzten Zeitraum gelegt werden. Mit fortschreitender Liegezeit erhöht sich das Infektionsrisiko durch den Fremdkörper in Blase und Harnröhre beträchtlich.

Deshalb muß auch unter streng aseptischen Bedingungen gearbeitet werden: Sterile Handschuhe und Tupfer, Schleimhautdesinfektionsmittel, steriles Kathetergleitmittel, sterile

Einmalkatheter oder ein kompletter industriell hergestellter Sterilset gehören ebenso zu den Voraussetzungen wie die Händedesinfektion, die Verwendung von Schutzkleidung (u.a. wasch- und desinfizierbare Schürze), Abdecktuch und die Hautdesinfektion am Patienten.

Einmal oder mehrfach täglich sollte der Genitalbereich des Patienten gereinigt und desinfiziert werden. Kritische Stellen sind der Eingang des Katheters in die Harnröhre, der Anschluß des Katheters am Urinsammelbeutel und die Verbindung zwischen Beutel und Schlauch.

Nach dem Legen sollte der Katheter befestigt werden, um ein Hin- und Herrutschen zu vermeiden, außerdem fängt ein am Eingang zur Harnröhre am Katheter befestigter Tupfer Sekret auf. Der Tupfer kann an der Innenseite mit Desinfektionsmittel befeuchtet werden und ist täglich oder öfter zu wechseln.

Angesichts des hohen Infektionsrisikos ist grundsätzlich ein geschlossenes Urin-Spülsystem anzuwenden, das nur im Notfall – z.B. Durchspülen stark verstopfter Katheters – unter sterilen Bedingungen auseinandergenommen oder für die Entnahme von Proben für Untersuchungszwecke angestochen werden darf (Punktionsstelle am Schlauch desinfizieren!). Urinsammelbeutel mit Rückschlagventil verhindern, daß Bakterien in Verbindung mit Harn aufsteigen oder bei Anheben des Beutels in die Blase zurückfließen. Urinbeutel ohne Ventil dürfen daher nicht höher als der Patient liegt angehoben werden.

Bei notwendigen Spülungen können der Spülflüssigkeit Antiseptika zugesetzt werden, nicht jedoch lokal wirkende Antibiotika, die bei geringem Nutzen eher Keime resistent (widerstandsfähig) machen oder Allergien hervorrufen. In ihrer Wirkung unumstritten sind sterile, physiologische Kochsalzlösungen.

Die sorgfältige und sichere Entsorgung, näher beschrieben in Kapitel 1.1.6, von gebrauchter Wäsche, Schutzkleidung und Material ist unabdingbar, um Keimverschleppungen und -übertragungen (Kreuzinfektion von Patient zu Patient) vorzubeugen. Kommt es trotz aller Hygienemaßnahmen zu einer Infektion, so sollte der betroffene Patient isoliert werden.

1.1.5.4 Verhütung von Atemwegsinfektionen

Infektionen der Atemwege treten bevorzugt bei intubierten (mit Luftröhrenkatheter zur Beatmung), tracheotomierten (mit Luftröhrenschnitt), dauerbeatmeten Patienten auf oder während der Behandlung durch Inhalieren von Aerosolen. Deshalb ist weitgehend aseptisch zu arbeiten.

Für das Absaugen bei intubierten oder tracheotomierten Patienten müssen nach der hygienischen Händedesinfektion sterile Handschuhe angezogen werden, um den sterilen, gleitfähig gemachten (Einweg-) Absaugkatheter sicher und schonend einzuführen. Um das Sekret vollständig abzusaugen, soll der Patient in Rückenlage, in Links- und Rechtsseitenlage gebracht werden; zur Absaugung der linken Seite des Bronchialsystems Kopf des Patienten nach rechts drehen, bei der rechten Seite Kopf nach links.

Der gebrauchte Katheter darf kein zweites Mal verwendet werden, sondern soll sofort in eine Instrumenten-Desinfektionsmittellösung gelegt werden, um Keimverschleppungen vorzubeugen.

Beatmungsgeräte und Inhalatoren sollten besonders an den für Infektionen kritischen Stellen aus weitgehend und leicht zerlegbaren und sterilisierfähigen bzw. desinfizierbaren Teilen bzw. Einwegartikeln bestehen. Darüber hinaus empfiehlt sich ein Vorrat dieser Teile, um Wartezeiten während der Gerätepflege durch Austausch abzukürzen. Wasservorratsgefäße, Luft- oder wasserführende Teile von Beatmungsgeräten und Inhalatoren sind täglich zu demontieren, zu reinigen und in Heißdampf zu sterilisieren. Bei hitzeempfindlichen Materialien sollten Einwegartikel bevorzugt werden, weil die Kaltsterilisation (beispielsweise durch Gas) oder die naßchemische Behandlung toxische Rückstände hinterläßt, die u.a. zu Schleimhautablösungen führen können. Solche Rückstände lassen sich durch sorgfältige Spülungen mit sterilem aqua dest, beseitigen.

Für die Verwendung in Beatmungs- und Absauggeräten und Inhalatoren müssen Flüssigkeiten wie physiologische Kochsalzlösung,

aqua dest., Medikamentenlösung steril sein und häufig gewechselt werden.

Unbenutzte Geräte nur trocken und staubgeschützt aufbewahren!

1.1.5.5 Verhütung von Infektionen der Blutgefäße

Gefäß-Dauerkatheter und -Kanülen sollen nur in unbedingt notwendigen Fällen und dann für einen eng begrenzten Zeitabschnitt (möglichst nicht über 48 Stunden – Zeitpunkt notieren!) eingesetzt werden. Da besonders bei abwehrschwachen Patienten eine Sepsis schnell auftreten kann, bedarf es besonderer Sorgfalt beim Einbringen und Pflegen von Venen-Dauerkathetern und -Kanülen unter streng aseptischen Bedingungen. Dazu gehört die gründliche Hände- und Hautdesinfektion (Besprühen und Abreiben!), Verwendung von sterilem Abdecktuch und sterilen Schutzhandschuhen und das anschließende Verbinden der Einstichstelle mit einem sterilen Verband. Dieser Verband ist bei der mindestens einmal täglichen Überprüfung der Einstichstelle zu entfernen. Nach erneuter Hautdesinfektion wird wieder ein steril abdeckender Verband angelegt.

Bei den ersten Anzeichen für eine Infektion sollte der Katheter entfernt und, falls notwendig, ein neuer Katheter an anderer Stelle gelegt werden.

Medikamente sollten gesondert verabreicht und nicht vor Gebrauch mit Infusionslösungen vermischt werden, da hierbei Keime in die Lösung geraten können, die sich dann vermehren.

Luftkanülen ohne Filtersysteme dürfen erst unmittelbar vor der Anwendung der Infusionslösung in den Verschluß der Infusionsflasche eingestochen werden.

Angebrochene Ampullen oder Durchstichflaschen dürfen nicht länger als 24 Stunden bei Kühlschranktemperaturen gelagert werden (Anbruchdatum auf der Ampulle oder Flasche vermerken!).

Die Verbindung zwischen Katheter/Kanüle zum Infusionssystem ist stets steril abzudecken.

Neben der Begrenzung der Liegedauer von Kathetern und Kanülen gehört zur wirksamen Infektionsverhütung auch der Wechsel der Infusionen innerhalb von 24 Stunden oder des Infusionsbesteckes samt Zubehör innerhalb von 24 bis 48 Stunden; 3-Wegehähne sollten wegen des hohen Infektionsrisikos kurzfristiger ausgewechselt werden. Bei den vielen sonstigen pflegerischen Arbeiten läßt sich eine hygienisch sichere Infusionsbehandlung u. a. nur dann durchführen, wenn der Zeitpunkt des Einsetzens von Kathetern und Kanülen, des Wechsels von Infusionslösungen und Infusionsbestecken ständig notiert wird.

1.1.6 Entsorgung von gebrauchtem Instrumentarium, Wäsche, Abfällen, Exkrementen etc.

Objekte (z.B. Instrumente, Katheter, Spritzen usw.), die zum mehrmaligen Gebrauch bestimmt sind, sollten unmittelbar nach dem Gebrauch desinfiziert und gereinigt werden. Die Desinfektion beugt einer möglichen Keimverschleppung und -übertragung vor, und sie wird erleichtert, wenn Verunreinigungen nicht zuvor antrocknen. Zur Vorbereitung sind die Objekte so weit wie möglich zu zerlegen, damit alle Oberflächen dem Desinfektionsmittel ausgesetzt sind und sich keine Luftblasen in Hohlräumen bilden können.

Neben der Verwendung von Desinfektionsmittellösung der empfohlenen Konzentration und der Einwirkzeit (Mindestzeit!), können Objekte auch mindestens 15 Minuten in einer 0,5%igen Sodalösung ausgekocht oder in Desinfektions- und Reinigungsmaschinen behandelt werden.

Die chemo-thermische Desinfektion und Reinigung durch anerkannte Spezialmaschinen geschieht zeitsparend und sicher, setzt aber voraus, daß sich die Objekte für eine maschinelle Bearbeitung eignen und daß entsprechende Spülmaschinen-Einsätze für Objekte mit Hohlräumen vorhanden sind. Diese Maschinen haben sich wegen ihrer hohen Arbeitsleistung an Schwerpunkten wie Entsorgungsräumen in Operationsabteilungen oder Instrumenten-Sterilisationen bewährt.

Erfolgt die Reinigung der Objekte nach der Desinfektion in Handarbeit, so ist besondere Sorgfalt bei Spalten, Hohlräumen und schwer zugänglichen Stellen von Instrumenten, Kanülen, Spritzen, Kathetern etc. geboten, ebenso beim folgenden Spülen mit demineralisiertem, keimarmem Wasser.

Objekte, die vor Gebrauch steril sein müssen, werden nach der Desinfektion und Reinigung in geschlossenen, ebenfalls desinfizierten und gereinigten Behältern transportiert und in der Sterilisation aufbereitet.

Gebrauchte Wäsche soll bereits beim Einsammeln sortiert werden, dabei ist auf Fremdkörper zu achten, außerdem sind Staub- und Keimaufwirbelungen weitgehend zu vermeiden. Die möglichst kurzfristige Lagerung in besonders gekennzeichneten Wäschesäcken und deren Abtransport muß streng getrennt werden von der reinen Wäsche-Versorgung und -Lagerung.

Ähnlich sind Abfälle entsprechend den Richtlinien des Bundesgesundheitsamtes zu sortieren und in feuchtigkeitsbeständigen, transportfesten, undurchsichtigen und verschließbaren Einwegbehältnissen mit einem Maximal Fassungsvermögen von 70 Ltr. für den Transport zur Mülldeponie bzw. Müllverbrennung bereitzustellen.

Eine Desinfektion von Exkrementen kann sowohl aus Gründen der Abwasserhygiene als auch aus Gründen des Infektionsschutzes innerhalb des Krankenhauses erforderlich sein (vergleiche Merkblatt des Bundesgesundheitsamtes über die Einleitung von Krankenhausabwasser in die Kanalisation und in Gewässer). Sorgfältige Handhabung der für die Ausscheidungen verwendeten Gefäße (Bettpfannen, Urinflaschen), falls notwendig, Desinfektion der Ausscheidungen, Entleeren in speziellen Spülen oder Aborten und anschließende Reinigung und Desinfektion der Gefäße sind selbstverständlich.

1.1.7 Flächen- und Gerätedesinfektion

Obleich mit der Desinfektion zusammenhängend, ginge es über den Rahmen dieses Buches hinaus, die vielfältigen Methoden und Arbeits-

abläufe der mit dieser Desinfektion zusammenhängenden Flächen- und Gerätereinigung zu beschreiben. Deshalb beschränken sich die folgenden Ausführungen auf Hinweise, die in der Praxis häufig vorkommende Fehler vermeiden helfen.

Für eine wirksame Desinfektion sind nur geprüfte und anerkannte Desinfektions- oder kombinierte Reinigungs- und Desinfektionsmittel zu verwenden. Eine Vermischung von Desinfektionsmitteln mit Reinigern ist nur dann zu empfehlen, wenn deren Wirkung durch spezielle Tests nachgewiesen wurde. Darüber hinaus spielt die Dosierung eine entscheidende Rolle: Eine Unterdosierung setzt die Desinfektionswirkung herab, eine Überdosierung ist unwirtschaftlich und kann zu Haut- und Materialschäden sowie zu Geruchsbelästigungen führen. In Krankenhäusern mit zentralen oder dezentralen Desinfektionsmittelmischanlagen können Dosierungsfehler von vornherein vermieden werden, meistens bedarf es jedoch der Unterrichtung des Reinigungspersonals und des Einsatzes von sicheren Dosiereinrichtungen und genormten Eimern oder Behältern für die richtige Konzentration der Desinfektionsmittellösung. Darüber hinaus ist stets darauf zu achten, daß Desinfektionsmittel nicht mit Reinigungsmitteln verwechselt werden.

Damit es nicht zu der schon häufig beanstandeten „Keimverteilung“ durch Reinigungs- und Desinfektionsmittelutensilien kommt, sollen diese nur für eine jeweils begrenzte Fläche verwendet und dann für einen Waschdesinfektionsprozeß abgeworfen werden. Im gleichen Arbeitsgang ist dann auch die Desinfektionsmittellösung zu wechseln.

Wenngleich moderne Desinfektionsmittel Schutzbarrieren zu überspringen vermögen, so sollten sichtbare Verunreinigungen feucht oder naß entfernt werden, um Verwirbelungen von Staub und Keimen vorzubeugen.

Dabei sollte jedoch der Grundsatz: „Zuerst desinfizieren, dann reinigen“ gelten. Desinfektionsmittelsprays sind einfach anzuwenden, jedoch ist darauf zu achten, daß sie die Fläche mit einem dünnen Film bedecken und nicht mit einer Schicht klebriger Rückstände.

Bei alkoholhaltigen Desinfektionsmittelsprays gelten besondere Sicherheitsvorschriften der Berufsgenossenschaft, u.a. die „Sicherheitsregeln zur Vermeidung von Brand- und Explosionsgefahr durch alkoholische Desinfektionsmittel“.

Art, Häufigkeit und Dauer der Desinfektionsmaßnahmen richten sich nach dem Grad der Anforderungen, die die verschiedenen Krankenhausbereiche stellen und erfolgen nach den Weisungen des zuständigen Krankenhaushygienikers.

Eine vollständige Raumesinfektion ist auf jeden Fall erforderlich nach Infektionskrankheiten, die unter § 39 des Bundesseuchengesetzes fallen, und zur Sicherheit nach septischen Operationen oder aseptischen Eingriffen, die sich nach Beginn als septisch herausstellen. In der Praxis werden aber auch häufig und regelmäßig alle OP-Räume einer Raumesinfektion unterzogen.

Alle bisher erwähnten Desinfektionsmaßnahmen reichen jedoch nicht aus, wenn es um die Innenteile großer Geräte, z.B. Narkosegeräte, Beatmungsgeräte, OP-Tische, geht.

Nach dem Prinzip der Formalinverdampfung arbeitende Desinfektionskabinen können diese Geräte aufnehmen und desinfizieren. Es muß jedoch damit gerechnet werden, daß sich während des Desinfektionsganges Formalinnebel-Rückstände bilden, die bei einer sofortigen Weiterverwendung von Narkose- und Beatmungsgeräten unter Umständen zu Schleimhautreizungen oder -schädigungen führen.

Kreislaufteile, Schläuche und Tubi von Narkosegeräten sollten daher besser demontiert, gesondert gereinigt und desinfiziert bzw. sterilisiert werden.

1.1.8 Schlußbemerkung

Wenn namhafte Mediziner davon überzeugt sind, daß sich viele Krankheiten wirksamer, menschlicher und billiger verhüten als behandeln lassen, dann unterstreicht das die Bedeutung der zuvor beschriebenen Maßnahmen zur Infektionsverhütung.

Wer jedoch glaubt, daß damit die Krankenhaushygienemaßnahmen nicht nur hinreichend legitimiert sind, sondern, daß über deren einheitliche Anwendung keinerlei Meinungsunterschiede bestehen, der sieht sich in der Praxis mit widersprüchlichen Lehrmeinungen konfrontiert.

So heißt es zum Beispiel, daß dem hohen Kostenaufwand für die Fußbodendesinfektion keine Senkung der Hospitalinfektionsrate gegenüberstehe, oder, daß die Wirksamkeit von Kopfbedeckung, Mundschutz, Überschuhen, Klebematten etc. auf Intensiv- und Allgemeinstationen noch nicht nachgewiesen sei. Dem wird entgegengehalten, daß der Entstehung von Kreuzinfektionen Vorschub geleistet wird, wenn diese Maßnahmen in der Umgebung des Patienten entfallen.

Es mag sein, daß die durch die genannten Beispiele belegten unterschiedlichen Auffassungen verwirren. Vielmehr beweisen sie jedoch die Notwendigkeit einer engen Zusammenarbeit mit dem Krankenhaushygieniker, um Zweifel bei der Erforschung von Infektionsquellen und Infektionswegen durch wissenschaftlich exaktes Arbeiten auszuschalten, geeignete Hygienemaßnahmen in einem abgewogenen Verhältnis zu Aufwand und Wirkung zu empfehlen, sie laufend zu kontrollieren, um spezielle Krankenhausabteilungen zu überwachen, zum Beispiel Zentralsterilisation, Bettendesinfektion usw., und um das Personal aus- und weiterzubilden. Allein auf dieser Grundlage kann eine wirkungsvolle Krankenhaushygiene entwickelt werden, wenn das Krankenhauspersonal alle Hygienemaßnahmen in strenger Disziplin durchführt.

1.2 Arbeitsablauf

1.2.1 Einleitung

Die im vorangegangenen Kapitel gegebenen Hinweise zum Thema Krankenhaushygiene kennzeichnen und beherrschen einen durch erhöhte Disziplin geprägten Arbeitsablauf. Die Voraussetzungen dafür schafft jedoch

vorwiegend der im Krankenhaus tätige Mensch, der gründlich ausgebildet und hygienebewußt sich laufend bemüht, personelles Fehlverhalten zu vermeiden und seinen Dienst in erster Linie unter hygienischen humanen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten verrichtet.

Wie das Wort Hinweise ausdrückt, geht es auch in den folgenden Kapiteln nicht um eine lückenlose Beschreibung des Funktionsablaufes, sondern um einige seiner wesentlichen Merkmale, beschränkt auf den chirurgischen Operations- und Behandlungsbereich.

1.2.2 Arbeitsablauf in der Operationsabteilung

Wesentlich beeinflußt wird der Arbeitsablauf vor und in der Operationsabteilung durch Personal-, Patienten- und Materialschleusen, die Infektionswege möglichst unterbrechen und daher die Maßnahmen zur Krankenhaushygiene wirksam ergänzen. Konsequentes Anwenden des Schleusenprinzips führt weitgehend dazu, daß Krankheitserreger weder in die aseptische OP-Abteilung hineingelangen noch aus dem septischen OP heraus verschleppt werden.

Diesem vorrangigen Effekt stehen allerdings Unterbrechungen und Verzögerungen des Arbeitsablaufes gegenüber, die hingenommen werden müssen, aber deren mannigfaltige Auswirkungen weder verschwiegen noch unterschätzt werden sollen. Besonders betroffen ist Krankenhauspersonal, das Arbeiten laufend in verschiedenen Bereichen verrichten muß, zum Beispiel Narkoseärzte und Pflegekräfte im Wechsel zwischen OP, Aufwachraum und Intensivstation.

1.2.2.1 Weg des Personals

Es empfiehlt sich, Straßenkleidung und -Schuhe schon unmittelbar nach Betreten des Krankenhauses auszuwechseln gegen Klinikbekleidung und -Schuhe; hygienische Gründe sprechen dafür ebenso wie praktische, denn gewöhnlich sind die Personalschleusen vor

der OP-Abteilung räumlich recht knapp bemessen.

Das Einschleusen in die OP-Abteilung wird erleichtert, wenn es nach baulich umgesetzten hygienischen und ergonomischen Anforderungen in weitgehend zwangsweiser Reihenfolge und Einweg-Anordnung abläuft (weitere Einzelheiten dazu im Kapitel 1.3). Im Vorraum oder unreinen Außenbereich der Personalschleuse werden Uhren, Schmuck, die Schuhe und die Klinikbekleidung abgelegt. Das sollte vollständig, mindestens bis auf die Unterhose, geschehen, da z.B. Strümpfe, Hemden, Blusen, Leibwäsche nachgewiesenermaßen schnell verkeimen und so einen oft unterschätzten Infektionsweg bilden.

Es folgt die Schnelldesinfektion der Hände durch Einreiben von 1 bis 2 ml Desinfektionsmittel. Für diesen Zweck haben sich wandmontierte Desinfektionsmittelspender am Eingang zum reinen Einkleidebereich bewährt; sie sind häufig mit elektrischen Türöffnern kombiniert, so daß der Einkleidebereich nur nach Betätigen des Spenders betreten werden kann.

Über eine Barriere mit Sitzbank, die den Bodenkeim-Kontaktweg unterbricht, können nun im Sitzen die Beine angehoben und in den reinen Innenbereich der Schleuse geschwenkt werden. Vor dem Einsteigen in die desinfizierten OP-Schuhe sind bereitliegende saubere OP-Strümpfe über die Füße zu ziehen, um an den Fußsohlen haftende Keime möglichst zu binden. Anschließend wird die meist farblich gekennzeichnete OP-Schutzkleidung – lange Hose, Hemd oder Kittel, Kopfhaube, Nasen- und Mundschutz – angelegt (vgl. Kapitel 1.1.4.3 „Schutzkleidung“), die in den Regalen des reinen Einkleidebereiches bereitliegt.

Der Weg des unmittelbar mit dem chirurgischen Eingriff befaßten OP-Personals führt anschließend in den Waschraum zur chirurgischen oder präoperativen Händedesinfektion. Die chirurgische Händedesinfektion soll Keime an der Hautoberfläche und tiefersitzende in den Haarbälgen, Talg- und Schweißdrüsen unschädlich machen und nachwirken. Sie beginnt mit der Hautreinigung, bei der mit warmem Wasser und Seife Schmutz, Haut-

talg, Schweiß und Hautpartikel entfernt werden. Um Hautreizungen oder gar -verletzungen mit nachfolgenden Unverträglichkeiten von Desinfektionsmitteln vorzubeugen, empfiehlt es sich, Handbürsten nur für die Fingerringe zu verwenden.

Das folgende Einkleiden mit spezieller steriler OP-Kleidung und OP-Handschuhen geschieht nach festen Regeln, die, vorrangig zur Wahrung der Asepsis, Bestandteil der besonderen Ausbildung für die chirurgisch-operative Tätigkeit sind. Deshalb wird im Rahmen dieses Buches darauf verzichtet, Einzelheiten zu beschreiben.

Auf Empfehlung von Krankenhaushygienikern werden mitunter vor Betreten des Operationsraumes erneut die Schuhe gewechselt, um den Kontaktweg von Fußbodenkeimen ein zweites Mal zu unterbrechen. Diese Maßnahme empfiehlt sich unter anderem, wenn die zuvor beschriebene Barriere mit Sitzbank fehlt und somit Bodenkeime leichter aus dem Umkleibereich der Personalschleuse in die OP-Räume gelangen können. Zu erwähnen ist jedoch, daß dieser zweite Schuhwechsel doppelt so viele OP-Schuhe und weiteren Aufwand an deren Reinigung und Pflege erfordert.

Nach der Operation wird die spezielle OP-Kleidung einschließlich OP-Handschuhen abgelegt und verstaut in feuchtigkeitsdichte, leicht verschließ- und transportierbare Behälter (z.B. Kunststoffsäcke, Container etc.). Das geschieht nach der Ausleitung des Patienten im Operationsaal oder besser im Ausleitungs- bzw. Entsorgungsraum, um nicht die Zahl der Luftkeime im Operationsaal vor der folgenden Operation zu erhöhen (vgl. Kapitel „Weg des Materials“, 1.2.2.3). Das Personal reinigt und desinfiziert sich die Hände vor dem Rückweg in den unreinen Innenbereich, wo die OP-Kleidung einschließlich Schuhe vollständig abgelegt wird. (vgl. Skizze und Text Kapitel 1.3.2.13 „Personalschleuse“).

Neben dem Regal für die OP-Schuhe stehen Kunststoffsäcke für Einwegartikel und Wäsche bereit zum späteren hygienisch sicheren Abtransport.

Danach kann wieder der „unreine Bereich“

bzw. der Vorraum der Personalschleuse zum Ankleiden mit Klinikkleidung betreten werden.

Im Rahmen einer dauerhaft wirkungsvollen Krankenhaushygiene ist das Ein- und Ausschleusen des Personals bei *jedem*, auch kurzzeitigen Betreten oder Verlassen der OP-Abteilung in dieser Form ohne Einschränkungen angebracht, auch wenn dafür erhöhter Personal-, Zeit- und Materialaufwand entsteht. Der kaum abzuschätzende gesundheitliche Schaden durch Krankenhausinfektionen und die damit verbundenen Behandlungs- und Folgekosten wiegen ungleich schwerer und rechtfertigen ein solch aufwendiges Schleusenprinzip.

1.2.2.2 Weg des Patienten

Das für den Transport der Patienten zur OP-Abteilung verwendete Gerät, insbesondere Patientenbetten, ist trotz laufender Reinigung und Desinfektion in kurzer Zeit wieder mit Keimen behaftet. Daher soll es nur in Ausnahmefällen – wenn die Lebensrettung Vorrang hat – direkt in die OP-Abteilung gefahren werden.

Im Regelfall wird der Patient nach dem Schleusenprinzip in einem gesonderten Raum (Patientenschleuse) vor der OP-Abteilung umgebettet, damit es zu einer Unterbrechung des Keim-Kontaktweges kommt.

Die Patientenschleuse ist aufgliedert in einen baulich durch Barriere von einander getrennten unreinen und reinen Bereich (vgl. Kapitel 1.3.2.12 „Patientenschleuse“). Damit soll die Zahl der in den OP gelangenden Keime – neben der unvermeidbaren körpereigenen Keimflora des Patienten – möglichst weitgehend reduziert werden.

Der Patient wird in der Schleuse entkleidet und auf den OP-Tisch umgebettet. Das Transportpersonal und das Patientenbett bleiben zurück im unreinen Bereich, während das OP-Team im reinen Bereich den Patienten übernimmt, ihn identifiziert und überprüft, daß er ohne Schmuck, Zahnprothesen etc. zur Operation kommt. Zu kontrollieren sind auch die mitgebrachten Unterlagen:

Röntgenaufnahmen
 Fieberkurven
 Krankengeschichte
 Einverständniserklärung zur Operation
 Narkoseprotokoll
 Begleitscheine für Präparate und Abstriche.

Der Patient wird mit einem sterilisierten Tuch und einer Kopfhaut bedeckt und in den Vorbereitungsraum gefahren zur Narkoseeinleitung (dazu weitere Hinweise im Kapitel 1.8 „Vorbereitung des Patienten“).

Eine zunehmende Zahl von Krankenhäusern verwendet in der Patientenschleuse mechanische Umbetteinrichtungen, die ein schonendes Verlagern des Patienten vom Transportgerät auf den OP-Tisch und umgekehrt ermöglichen und gleichzeitig als Barriere den reinen vom unreinen Bereich der Schleuse trennen.

Für das Personal bedeutet die mechanische Umbettung eine beträchtliche Arbeitserleichterung, wenn man allein schon bedenkt, welche Patientengewichte an einem normalen OP-Tag zusammenkommen, die per Hand jeweils zweimal zu heben und zu bewegen sind.

Allerdings soll nicht verschwiegen werden, daß die für ihn meist neue und ungewohnte mechanische Umbetteinrichtung den Patienten vor der Operation zusätzlich seelisch belasten kann. Deshalb bedarf es entsprechender Information in der Vorbereitungsphase zur Operation, und der Patient sollte – wenn er will und kann – beim Umbettvorgang aktiv mitmachen. Besondere Sorgfalt hinsichtlich Hygiene ist dem Transportband der mechanischen Umbetteinrichtung zu widmen; laufende Reinigung und Desinfektion, möglichst nach jedem Umbettvorgang, verhindert Keimübertragungen.

Als vorteilhaft erweisen sich auch die bereits in vielen Krankenhäusern benutzten Operationstische mit fest im Operationssaal montierten Tischsäulen (vergl. auch Kapitel 1.3.2.6 „OP-Raum“) und abnehmbaren Tischplatten, die auf Transportern leicht gefahren und manövriert werden, und die dank des geringeren Gewichtes und ihrer großen (für Reinigung und Desinfektion gut zugänglichen) Rollen auch den Fußboden schonen. Da meist 2 Ope-

rationstischplatten für eine Tischsäule bzw. einen Operationssaal im Wechsel eingesetzt werden, läßt sich das OP-Programm zügig abwickeln.

Nach der Operation, dem Anlegen des Wundverbandes und der begonnenen Narkoseausleitung verläßt der Patient den Operationssaal.

Im Ausleitungsraum kann die Narkose beendet werden. Außerdem sind Lage und Funktion von Dränagen, Sonden und Infusionen zu überprüfen, auf Vollständigkeit gleichfalls die mitgeführten Patientenpapiere. Anschließend wird der Patient erneut abgedeckt, um größeren Wärmeverlusten mit Unterkühlung vorzubeugen. Wo es die räumlichen Verhältnisse nicht zulassen, werden diese Arbeiten noch im Operationssaal verrichtet, allerdings mit dem Risiko einer verlängerten Ab- und Aufrüstzeit vor der nächsten Operation.

Auf ärztliche Anordnung folgt der Transport über die Patientenschleuse mit Umbettung in den Aufwachraum und später weiter auf die Station oder ohne Unterbrechung direkt auf die Intensivstation. Der Operationstisch bzw. die OP-Tischplatte mit Transporter verbleibt im OP-Bereich und wird nach sorgfältiger Reinigung und Desinfektion für den nächsten Patienten bereitgestellt.

1.2.2.3 Weg des Materials

Unter dem Sammelbegriff Material sind unter anderem Sterilgut, Geräte, Zubehörteile gemeint, die ähnlich wie das Personal und der Patient über eine Schleuse (Materialschleuse) in den Operationsbereich kommen.

Im Sinne einer einwandfreien Krankenhaushygiene ist das Schleusenprinzip konsequent anzuwenden. Dazu gehört die räumliche Trennung in 2 Bereiche, die reine Materialschleuse für die Versorgung des OP und die unreine Materialschleuse für die Entsorgung.

In der reinen als Durchreiche oder Raum ausgebildeten Materialschleuse werden Materialien umgeladen, Transportverpackungen zuvor entfernt und besonders nicht verpackte Geräte und Zubehörteile desinfiziert, bevor sie in den Operationsbereich gelangen.

Durch die unreine Materialschleuse wird feuchtigkeits- und keimdicht verpacktes Material aus der OP-Abteilung zur Entsorgung geschleust. Wechselseitig verriegelbare Türen und die sonstige bauliche Beschaffenheit helfen den Kontakt des Personals vor und hinter der Schleuse und die damit bestehende Möglichkeit von Keimübertragungen weitgehend zu vermeiden (vgl. Kapitel 1.3.2.14 „Materialschleuse“).

Einige Materialien z.B. industriell gefertigtes Sterilgut wie Spritzen, Kanülen, Schlauchsysteme, Verbandstoffe, Nahtmaterial, aber auch Geräte und Zubehörteile, kommen von der Außenwelt über verschiedene, oft weite Frachtwege in das Krankenhaus. Dabei setzen sich Schmutz und Mikroorganismen auf der Außenverpackung ab, und es empfiehlt sich, die Transportverpackung schon bald nach Eintreffen im Krankenhaus zu entfernen. Von der bei industriellem Sterilgut dann noch vorhandenen Doppelverpackung wird eine weitere Schicht beim Übergang durch die Materialschleuse in die Operationsabteilung entfernt, die letzte Hülle fällt sozusagen am Operationstisch und bildet mit der sterilen Innenseite häufig eine geeignete Unterlage für das Sterilgut. Material ohne Mehrschichtverpackung, z.B. Geräte, Apparate, Zubehörteile, muß vor dem Einschleusen in die Operationsabteilung sorgfältig gereinigt und desinfiziert werden.

Die weitaus größere Materialmenge, insbesondere Sterilgut wie Instrumentarium und Wäsche, wird von speziell ausgebildeten Pflegekräften in krankenhauseigenen Spezialabteilungen aufbereitet. Dabei werden unterschiedliche Verpackungssysteme, z.B. Sterilisiertrommeln, Container oder Papier, einzeln oder kombiniert angewandt. Alles das ändert jedoch nichts am Prinzip der sterilen zweifachen Verpackung.

Im Rahmen dieses Buches bleiben die folgenden Hinweise für das chirurgisch-technische Personal auf den Arbeitsablauf der Sterilgutver- und -entsorgung im OP-Bereich beschränkt, ergänzend sei auf die vorhandene umfangreiche Fachliteratur zu den Themen „Sterilisation und Desinfektion“ hingewiesen.

Nach Passieren der Materialschleusen wird das Sterilgut im möglichst klimatisierten Sterilgutlager der Operationsabteilung staubsicher und feuchtigkeitsgeschützt verstaut. Auf Grund von Erfahrungswerten soll die Vorratsmenge nur so groß sein, daß sie sich laufend umsetzen läßt und daß die Verfalldaten durch zu lange Lagerung nicht überschritten werden.

Je nach Organisationsform wird jeder Operationssaal vor Beginn der Operation oder des OP-Programmes mit Hilfe systemgerechter Transportgeräte bestückt. Der Weg des Sterilgutes, sowohl bei der Ver- als auch Entsorgung, richtet sich nach der Anlage der Operationsabteilung, z.B. Einflur-, Doppelflur- oder Mehrflurssystem, über die im folgenden Kapitel 1.3 „Funktionelle und bauliche Gestaltung der Operationsabteilung“ näher berichtet wird.

Wenn die letzte Hülle der Sterilgutverpackung erst unmittelbar am Operationstisch und unmittelbar vor Beginn der Operation geöffnet wird, bestehen gute Voraussetzungen für die Asepsis beim chirurgischen Eingriff. Hygienisch riskant ist jedoch die mehrfache Entnahme von Sterilgut aus Sterilisiertrommeln, weil durch die Bewegungen des Klappdeckels Luftkeime in die Trommel und so auf das restliche Sterilgut gewirbelt werden können.

Bei der Entsorgung nach der Operation muß davon ausgegangen werden, daß gebrauchtes Material mit Keimen behaftet ist und Kontakt hatte mit der OP-Kleidung des chirurgischen Teams, dem OP-Tisch, Geräten, Apparaten und dem Fußboden des Operationssaales.

Es liegt nun nahe, dieses Material gleich feuchtigkeits- und keimdicht zu verpacken, um einer Keimverschleppung aus dem OP vorzubeugen. Gebrauchtes Instrumentarium kann z.B. in Behältern mit Desinfektionslösung abgelegt werden, erfordert aber vorsichtigen Transport. Problematisch ist dagegen das Verpacken von OP-Tüchern und OP-Kleidung, weil sich dabei mit Keimen behaftete Textilpartikel lösen und aufgewirbelt die Luftkeimzahl im Operationssaal vor der folgenden Operation erhöhen.

In der Praxis gibt es unterschiedliche For-

men der Entsorgung, abhängig von der Organisation und Wirtschaftlichkeit, der Verpackungsart, den räumlichen Verhältnissen und der technischen Einrichtung. Alle haben Vor- und Nachteile, und so entscheidet letztlich die Qualifikation und die Disziplin des Personals über den Erfolg der Arbeit.

Das gebrauchte Material wird in keimsicherer Verpackung, getrennt nach wieder aufzubereitendem Sterilgut und Abfällen, in den unreinen Bereich der Materialschleusen gebracht und vom zuständigen Personal außerhalb der Operationsabteilung übernommen.

Unmittelbar nach dem Abtransport des Materials aus dem Operationssaal werden der OP-Tisch, weiter benötigte Geräte und Apparate und der OP-Fußboden sorgfältig gereinigt und desinfiziert vor der Aufrüstung für den nächsten Eingriff.

Wiederum besteht die Gefahr, daß dabei lose, mit Keimen behaftete Staubpartikel aufwirbeln, sich im Raum verteilen und ablagern, soweit sie nicht von der Raumluftanlage abgesaugt werden. Nachteilig ist darüber hinaus die lange Einwirkzeit der zugelassenen Desinfektionsmittel von einer bis zu mehreren Stunden, was theoretisch zu langen Pausen zwischen den chirurgischen Eingriffen führen müßte.

Für diese Probleme gibt es keine Patentlösung, sind sie jedoch erkannt und im Hygienebewußtsein des Personals verankert, so kann mit disziplinierter Arbeitsweise schon viel erreicht werden.

1.3 Funktionelle und bauliche Gestaltung der OP-Abteilung, Ambulanz und Endoskopieabteilung

1.3.1 Einleitung

Mittelpunkt der Krankenhausarbeit ist der körperlich und seelisch Heilung suchende Mensch. Neben allen pflegerischen und therapeutischen Maßnahmen dient auch die Krankenhausarchitektur dieser Aufgabe; sie

schafft die baulichen Voraussetzungen für variable und rationelle Funktionsabläufe, gute Arbeitsbedingungen und höhere Wirtschaftlichkeit. Die folgenden Hinweise sollen dem chirurgisch-technischen Personal die Diskussion von Sanierungs- und Neubaukonzepten erleichtern und, falls erforderlich, die Beratung durch Krankenhausarchitekten, Medizinerplaner und Fachingenieure ergänzen.

1.3.2 OP-Abteilung

Überwiegend aus Furcht vor Bazillen entstanden im 19. Jahrhundert Krankenhäuser in Pavillonbauweise, bei der die Krankenhausabteilungen in einzeln stehenden Bauten untergebracht waren; das galt auch für die Operationsabteilungen der jeweiligen Fachbereiche. Ansonsten hatte das äußere Erscheinungsbild, die Architektur, Vorrang gegenüber der Funktion. Das änderte sich erst zu Beginn der zwanziger Jahre mit der Entstehung des Funktionalismus in der Architektur.

Die langen Verkehrswege als Folge der Pavillonbauweise wurden als Nachteil erkannt, weitere Untersuchungen angestellt, und die Erfahrungen aus dem Fabrikbau, aus industriellen Produktionsabläufen sowie betriebswirtschaftliche Erkenntnisse fanden Eingang in die Krankenhausplanung. Die Fortschritte in der Erforschung und Bekämpfung von Krankheitserregern trugen ebenfalls dazu bei, daß Krankenhausabteilungen einschließlich ihrer noch immer nach Fachdisziplinen getrennten Operationsabteilungen in größeren Gebäuden zusammengelegt wurden.

1.3.2.1 Zentrale Operationsabteilung

Später kommt es dann zur Entwicklung fachübergreifender zentraler OP-Abteilungen, die in der Neuzeit bisweilen beträchtliche Ausmaße annehmen. 10 bis 30 Operationsräume umfassende OP-Abteilungen sind bei Neubauten von Großkliniken in Berlin, Göttingen, Münster, Aachen und München anzutreffen, und zusammen mit vielen kleineren und mittleren Krankenhausneubauten bilden sie eine

breite Grundlage an Erfahrungen für die künftige Entwicklung im Krankenhausbau.

Für die zentrale Operationsabteilung sprechen medizinische, technische, hygienische und organisatorische Gründe:

Zentralisiert und geleitet von Fachärzten stehen dem Patienten vielfältige und optimale Behandlungsmöglichkeiten zur Verfügung. Dem medizinisch hohen Niveau entspricht die technische Einrichtung als Voraussetzung für den Behandlungserfolg. Das rechtfertigt die beträchtlichen Investitionskosten ebenso wie die volle und damit wirtschaftliche Ausnutzung der technischen Einrichtung.

Die zentrale OP-Abteilung bietet alle räumlichen Voraussetzungen (z.B. Schleusen, die für eine wirksame Krankenhaushygiene und einen rationellen Arbeitsablauf notwendig sind). Der flexible Personaleinsatz und die Wirtschaftlichkeit durch volle Auslastung sprechen ebenfalls für die zentrale Operationsabteilung.

Mögliche Nachteile sehr großer zentraler Operationsabteilungen liegen in der erschwerten hygienischen Kontrolle der vielen dort tätigen Personen, der zahlreichen Keimübertragungsmöglichkeiten auch in Verbindung mit Material und Geräten. Außerdem gilt es, beträchtliche personelle und organisatorische Schwierigkeiten zu überwinden, um einen reibungslosen Ablauf des OP-Programms zu sichern.

Aus diesen Gründen heißt es in der Richtlinie 4.3.3 „Anforderungen der Hygiene an die funktionelle und bauliche Gestaltung von Operationsabteilungen“ des Bundesgesundheitsamtes Berlin: „Eine Operationsabteilung soll wegen der sich aus einer größeren Anzahl von Personen und Geräten ergebenden hygienischen Nachteile nicht zu viele Funktionseinheiten für Operationen aufweisen (etwa 8 Einheiten).“ Unter „Funktionseinheiten“ werden spezialisierte Raumgruppen verstanden, z.B. der OP mit Nebenräumen wie Einleitung, Ausleitung/Entsorgung, Waschraum, die Schleusen für Patient, Personal, Material, die Lagerräume für Sterilgut, Geräte, die Dienst- und Aufenthaltsräume etc.

In der Praxis wird häufig eine noch kleinere

Anzahl von Funktionseinheiten für zentrale OP-Abteilungen empfohlen, allerdings ist dann sorgfältig zu prüfen, welche operativen Fächer in ihnen vereint werden können. Bei derartigen Überlegungen ist die strenge räumliche Trennung der aseptischen von den septischen operativen Bereichen einzubeziehen.

Abgesehen von den unterschiedlich möglichen Keimübertragungswegen – beim aseptischen OP von außen nach innen, beim septischen OP von innen nach außen – sind die Anforderungen hinsichtlich Hygiene, Arbeitsablauf, Architektur und Einrichtung für beide im Prinzip gleich. Dennoch gibt es häufig septische Operationsbereiche mit geringem Standard, meist fehlen im Gegensatz zu vielen aseptischen OP-Bereichen Schleusen oder Nebenräume. Noch gefahrvoller ist die noch immer anzutreffende Meinung, Unfallverletzte im septischen OP behandeln zu müssen, weil sie doch „verschmutzt“ von der Straße kämen. Ungeachtet aller prae-operativen Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen am Patienten, gehört ein Unfallverletzter in den aseptischen OP oder aseptischen Not- und Unfall-OP.

1.3.2.2 Flursysteme

Zu den Schwerpunkten des Krankenhausbaus in den letzten Jahrzehnten gehört die bauliche Gestaltung der Operationsabteilungen.

Vorwiegend mit dem Ziel, die Hygiene in der Operationsabteilung durch getrennte Wegführungen zu verbessern, wurde das Einflursystem zum Zwei- und Mehrflursystem weiter entwickelt. So sollten Zonen mit unterschiedlichen Reinheitsgraden und Tätigkeiten entflochten und ein beruhigter und reibungsloser Arbeitsablauf geschaffen werden.

Beispiele dafür sind u.a. die Sterilgut-Verund -Entsorgung über getrennte Flure oder die Trennung von Patienten-Ein- und -Ausleitung bzw. des Narkoseteams von den Chirurgen und deren Assistenz, die über einen separaten Flur und Waschräume in den Operationssaal gelangen. Da jedoch eindeutig getrennte Wegführungen in der Operationsabteilung kaum zu verwirklichen sind und die Disziplin der im

OP Tätigen ohnehin vor den baulichen Maßnahmen steht, läßt sich das Zwei- oder Mehrflursystem aus hygienischer Sicht schwerlich begründen; die Operationswunden sind vor Verlassen des OP abgedeckt, Instrumentarium, Material, Textilien können hygienisch sicher verpackt auf dem gleichen Flur transportiert werden, der zur Versorgung für den Patienten und das Personal benutzt wird. Für sich spricht auch, daß die zuvor erwähnte Richtlinie des Bundesgesundheitsamtes kein bestimmtes Flursystem herausstellt oder empfiehlt.

Somit überrascht es nicht, daß in der Krankenhausplanung das Einflursystem derzeit wieder an Bedeutung gewinnt. Seine Befürworter nennen humanitäre, organisatorische und wirtschaftliche Gründe:

Die OP-Abteilung kann beim Einflursystem so angelegt werden, daß die Operationsräume oder die Flure und Räume in unmittelbarer Nähe Tageslicht und Sicht nach draußen bieten. Damit kommt es nicht zu der in der Praxis häufig beklagten „Bunker-Atmosphäre“ durch innen liegende Räume mit künstlicher Beleuchtung.

Kürzere Verkehrswege und dadurch verbesserte Übersicht erleichtern den Arbeitsablauf der OP-Abteilung mit Einflursystem.

Der geringere Flächenbedarf (Kubikmeter umbauter Raum) senkt die Baukosten und die folgenden Betriebs- und Instandhaltungskosten.

1.3.2.3 *Schleusen*

Inzwischen allgemein anerkannt, in den Richtlinien des Bundesgesundheitsamtes verankert und nahezu ausnahmslos bei Neubauten angewandt ist das Schleusenprinzip für den hygienisch weitgehend sicheren Zugang von Patient, Personal und Material in die OP-Abteilung. Zunehmend auch bei der Sanierung von Altbauten werden Schleusen eingebaut, wenngleich die vorhandenen, oftmals knapp bemessenen Räumlichkeiten meist zu Kompromissen oder Einschränkungen führen.

1.3.2.4 *Fußböden, Wände, Decken*

Wesentlicher Bestandteil baulicher Maßnahmen ist die Gestaltung von Fußböden, Wänden und Decken mit glatten, leicht zu reinigenden und zu desinfizierenden Oberflächen und einem weitgehend verringerten Fugenanteil.

Die herkömmlich gemauerte Wand mit Fliesenbelag hat viele Fugen, und das Fugenmaterial wird häufig durch die heutigen Reinigungs- und Desinfektionsmittel beschädigt. In den Schadstellen können sich kaum zu kontrollierende und zu beseitigende Keimsammlungen bilden, ganz abgesehen von der laufenden Bauunterhaltung, die unter Umständen den OP-Betrieb stört und zusätzliche Kosten verursacht. Dagegen weisen Werkstoffe wie Chromnickelstahl, Stahl mit eingebrannter Lackierung oder antistatischer Kunststoffbeschichtung eine glatte, porenfreie, gegen Reinigungs- und Desinfektionsmittel beständige Oberfläche auf. In Verbindung mit OP-Bausystemen führen industriell vorgefertigte, großflächige Wandelemente auch zu einem stark verringerten Fugenanteil. Für Wartungsarbeiten, Reparaturen und Nachinstallationen, bis hin zu räumlichen Umstellungen können die standardisierten Wandelemente leicht, schnell und sauber demontiert, erneut montiert oder ausgetauscht werden. Weitere Vorteile sehen die Befürworter von Funktionseinheiten in Fertigbauweise in der flexiblen Fachplanung und Koordination der integrierten Gewerke bis unmittelbar vor der Montage und in den kurzen Montagezeiten. Allerdings bedarf es dabei besonders der intensiven Mitarbeit von Krankenhausarchitekten, Planern und Fachingenieuren.

Für die Fußböden medizinisch genutzter Räume werden heute vielfach elektrisch leitfähige Kunststoffbeläge in verschweißten oder verklebten Bahnen oder Platten verwendet. An den Wandanschlüssen häufig in Form einer Hohlkehle hochgezogen, bildet der Bodenbelag eine glatte fugenlose Fläche, die leicht gereinigt und desinfiziert werden kann.

Das Material ist kostengünstig und läßt sich problemlos verlegen, setzt aber einen sorgfältig bearbeiteten und festen Untergrund voraus.

1.3.2.5 Raumluftechnik

Die Klimatechnik – in der Fachsprache treffender bezeichnet als Raumluftechnik, abgekürzt RLT – soll innerhalb der Operationsabteilung

- die Zahl von Luftkeimen reduzieren
- Narkosegase und eventuell zündfähige Luft-Gasgemische abführen
- günstige Arbeitsbedingungen durch Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsregulierung

schaffen. Die dafür erforderlichen raumluftechnischen Anlagen erzeugen durch Überdruck (Schutzdruck) den hygienischen Erfordernissen angepaßte Luftströmungsrichtungen. Zum Beispiel verhindert der Schutzdruck im aseptischen OP, daß ungefilterte Luft von außen und damit keimführende Luftpartikel eindringen, umgekehrt sorgt der Schutzdruck in den Nebenberichen dafür, daß gefährliche Krankheitserreger auf dem Luftweg nicht aus dem septischen OP nach außen übertragen werden (vergl. Richtlinie des Bundesgesundheitsamtes „Anforderungen der Hygiene an die funktionelle und bauliche Gestaltung von Operationsabteilungen“ Nr. 4.3.3 Absatz 10, Raumluftechnische (RLT) Anlage).

Die Schutzdruckhaltung mit Gefälle zum weniger schutzbedürftigen Bereich erfordert eine fugendichte Bauweise, die Einrichtung von Schleusen, Verwendung geeigneter Türen wie Schiebetüren, letztlich aber auch diszipliniertes Verhalten des OP-Personals, um unkontrollierten Luftaustausch und über das notwendige Mindestmaß hinausgehende Luftbewegungen zu verhindern.

Durch Luftfilter, Mischung der Raumluf mit partikelfreier Luft oder Verdrängung der Raumluf durch partikelfreie Luft läßt sich der Luftkeimpegel beträchtlich senken.

In der DIN 1946, Teil 4, b, „Raumluftechnische Anlagen in Krankenhäusern“, sind die Anforderungen für RLT in Operationsabteilungen festgelegt, u.a.

- Außenluftbetrieb – Ansaugöffnung mehr als 3 m über dem Erdboden – Umluf nur so weit, wie es nicht zu einer Anreicherung zündfähiger Gasgemische kommt.

- Zuluftzentrale unmittelbar neben den zu versorgenden Räumen
- Ansaugkanal und Aggregate leicht zugänglich für Kontrolle, Reinigung, Desinfektion und Filterwartung während des Betriebes
- 20facher Luftwechsel pro Stunde in den Operationsräumen*
- Luftführung im OP von oben nach unten – von den Füßen zum Kopf des Patienten, um die Bildung von Gasgemischen im Operationsfeld zu vermeiden – Abluf oben 25 %, unten 75 %, um eine gleichmäßige Raumdurchspülung zu erzielen
- Schutzdruckhaltung wie zuvor beschrieben
- Dreistufige Filterung der Zuluft, letzte Stufe mit Schwebstofffilter, Möglichkeit der Flächendesinfektion nach der dritten Filterstufe
- Differenzdruckmeßgeräte zur Kontrolle der Filterverschmutzung an jeder Filterstufe
- Anschluß der RLT an die Notstromversorgung
- durchgehender Betrieb, außerhalb des Operationsprogrammes zulässig mit halber Leistung
- Temperatur, Befeuchtung, Entfeuchtung (Trocknung), Abfuhr überschüssiger Raumwärme, Wärmerückgewinnung
- Lüftungstechnische Abtrennung von Räumen oder Raumgruppen, um plötzlich auftretende Keimemissionen – z.B. als aseptisch angesehener Eingriff stellt sich als septisch heraus – oder technische Ausfälle, Reparaturen oder Wartungsarbeiten zu begrenzen, ohne Störung der nicht betroffenen Bereiche.

Da die postoperative Infektionsrate von vielen Faktoren abhängt und keineswegs allein von der Zahl der Luftkeime und der Luftwechsel, stellt der in der DIN 1946 gegenwärtig festgelegte 20fache Luftwechsel einen Kompromiß zwischen hygienischen Anforderungen und wirtschaftlichen Belangen dar.

Neben den nach dieser Norm gebauten zahlreichen RLT-Anlagen wurden im Laufe der

* Im Din-Ausschuß ist eine Änderung im Gespräch, z.B. auf 15fach.

Zeit spezielle Raumluftanlagen entwickelt für besonders infektionsgefährdete chirurgische Eingriffe der Knochen-, Transplantations-, Herz- und Neurochirurgie bzw. Patienten mit verminderter Abwehrkraft.

Die Reinraumtechnik mit turbulenzarmer Verdrängungsströmung – ein von der Industrie und Raumfahrt her bekanntes Verfahren – basiert auf hohem Luftwechsel (bis zu 600fach pro Stunde) und auf einer gleichförmigen vertikalen oder horizontalen Luftströmung (0,45 m/sec.), die kolbenförmig wirkt und Luftpartikel verdrängt. Durch Hochleistungsschwebstofffilter (HOSCH-Filter) kann die Luft nahezu partikelfrei gemacht werden. Da der Luftstrom den gesamten OP erfaßt, kann das OP-Team unbehindert arbeiten, einschließlich der Geräte wie Röntgenbildverstärker, Narkoseapparat, OP-Leuchte etc.

Nach anfänglichen Erfolgsmeldungen über die drastische Senkung postoperativer Infektionsraten gab es auch gegenteilige Berichte, was angesichts zahlreicher beeinflussender Faktoren nicht überrascht. Darüber hinaus konnten noch immer bestehende technische Probleme nur teilweise und mit hohem Aufwand gelöst werden; so ragen die von der Decke hängenden Ampeln, Geräte und OP-Leuchten und die am Operationstisch stehenden Personen teilweise in den Luftstrom und erzeugen Luftwirbel – die Partikelemission durch die Atmungsorgane und die Haut der im OP tätigen Personen kann nur durch mehrfache, den Körper ganz bedeckende Schutzkleidung und das vom Trägerwerk Lübeck entwickelte Verfahren der „Helmabsaugung“ (Schutzhelm in Verbindung mit Atemluftabsaugung) verhindert werden.

Wegen des hohen technischen und wirtschaftlichen Aufwands bleibt die Reinraumtechnik nur auf wenige spezielle Fälle beschränkt. Da aber jeder Patient ein Recht auf die bestmögliche medizinische Versorgung hat, fragt es sich, wie die „Chancengleichheit“ auf Dauer gewahrt bleiben soll, wenn aseptische und hochaseptische Operationen nicht immer klar voneinander zu unterscheiden sind und es aus der Sicht der Hygiene und sprachlich keine Steigerung des Begriffes aseptisch gibt.

Durch Beschränkung auf Reinraumkabinen innerhalb des Operationsraumes kann der technische und wirtschaftliche Aufwand auf ein vertretbares Maß gesenkt werden, wenn gleich das die Bewegungsfreiheit des OP-Teams und der Geräte in der Kabine einengt. Die in jeden OP auch nachträglich leicht einzubauende Kabine mit seitlichen Glaswänden oder Plastikschrürzen wird in der Regel so angeordnet, daß der Kopf des Patienten, der Anästhesist und die Narkosegeräte außerhalb der Kabine bleiben. Diese Trennung hat sich als sehr wirkungsvoll erwiesen und wird zunehmend auch als sogenannte „Keimstoppwand“ außerhalb der Reinraumtechnik in Verbindung mit den zuvor erwähnten RLT-Anlagen empfohlen.

Ähnliche Bedingungen wie die Reinraumtechnik erzeugt das von Esdorn und Nouri stammende „Reinfeld-System“ unmittelbar am Operationsfeld, indem fast partikelfrei gefilterte Luft aus perforierten Schläuchen geblasen wird. Bakteriologische Untersuchungen haben die Vorzüge der „Reinfeld-Technik“ bestätigt, die unabhängig von der Partikelzahl im OP funktioniert und bei der Luftwirbel z.B. durch am Operationstisch arbeitende Personen leichter kontrolliert und vermieden werden.

Das „Reinfeld-System“ läßt sich allerdings nur in Verbindung mit einer RLT-Anlage einsetzen, die die anderen notwendigen Funktionen übernimmt, wie das Abführen von Gas-Luftgemischen und überschüssiger Wärme, die Frischluftzufuhr, Temperatur- und Feuchtigkeitsregulierung.

Einen guten Kompromiß verkörpert derzeit die Kombination der RLT-Anlage nach DIN 1946 mit einem speziellen Reinluft-OP-Deckenfeld. Dieses Zuluftdeckenfeld in Abmessungen von 3600/3000 oder 3000/3000 mm besteht aus einer Druckkammer mit symmetrisch angeordneten Schwebstoff-Filtern (Klasse R bzw. S nach DIN 24184) und Kassetten-Deckenelementen, die für die Luftführung besonders geformt und gelocht sind. Damit wird eine stabile, abwärts gerichtete und nahezu partikelfreie Luftströmung erzeugt mit Schwerpunkt im Bereich des zu ope-

rierenden Patienten. Ein leicht nach außen gerichteter Luftschleier an den Rändern des Deckenfeldes stabilisiert die Strömung im Randbereich und wirkt einem Eindringen von keimhaltiger Raumluft in das Reinluftfeld entgegen. Voraussetzung dafür ist eine genau regulierte gleichmäßige Strömungsgeschwindigkeit des Luftschleiers; eine zu schwache Strömung führt dazu, daß kontaminierte Luft im Zentrum des Zuluftfeldes, also über dem Operationsfeld aufsteigt, statt nach unten abzufließen. Ablufteinlässe im unteren Wandbereich der 4 Raumecken und an 2 Deckenstellen sind Bestandteil der Luftführung und sorgen für eine gleichmäßige Raumdurchspülung.

Oftmals wird das Reinluft-OP-Deckenfeld mit einer starren Düse ergänzt, aus der ein „Stützstrahl“ zusätzlich gekühlter und schneller fließender Reinluft direkt auf das Operationsfeld gerichtet wird. Zusätzliche Kühlung und höhere Strömungsgeschwindigkeit sind einerseits für die volle Wirkung des Stützstrahles notwendig, andererseits kann es zu Zugescheinungen kommen, und es besteht die Gefahr, daß feine Teile im OP-Feld, z.B. Nahtmaterial der Mikrochirurgie, weggeweht werden. Da die Düse nicht verstellt werden kann, muß der Operationstisch mit dem Patienten je nach Art des chirurgischen Eingriffes verschoben werden. In vielen Fällen ist die Position des OP-Tisches jedoch durch die Fixpunkte von Deckenampeln, OP-Leuchte usw. bereits festgelegt.

1.3.2.6 Operationsraum

Auf der Grundlage langjähriger Erfahrung und der im Krankenhausbau angewandten Rastermaße liegt die durchschnittliche Größe von Operationsräumen bei ca. 40–49 qm. Anzustreben ist eine Raumbreite ab 7,20 m (Rastermaß), um die dem Operationssaal vorgelagerten Räume „Einleitung“, „Ausleitung“, „Waschen“ nebeneinander unterzubringen, soweit es sich um Operationsabteilungen mit mehreren OP's im Einflursystem handelt. Abteilungen mit Doppel- oder Mehrflursystem variieren hinsichtlich der Maße, der Anordnung und des Funktionsablaufes der Räume.

Voraussetzung für einen einwandfreien Arbeitsablauf unter aseptischen Bedingungen bietet die Aufteilung des Operationsraumes in einen Verkehrsbereich mit Patiententransport, Arbeitsgebiet des Narkoseteams, der OP-Pfleger und der Hilfskräfte („Springer“) und in eine beruhigte Zone mit dem Arbeitsgebiet des OP-Teams, Instrumententischen und Sterilgut.

Dementsprechend sollten die zahlenmäßig möglichst eingeschränkten OP-Türen vornehmlich im Verkehrsbereich angeordnet sein. Hygienische und praktische Gründe sprechen für automatisch schließende Schiebetüren, an der Außenseite des Operationsraumes, mit für die Reinigung und Desinfektion leicht zugänglichen Laufwerken.

Die Wände im Operationssaal sollen weitgehend glattflächig und für die Reinigung und Desinfektion gut zugänglich bleiben. Daher sind Schrank- und Regalflächen für die Vorrathaltung von Instrumentarium, Sterilgut etc. in die Nebenräume zu verlegen. (Der Tagesbedarf an Sterilgut kann im OP auf fahrbaren Gerätschaften gelagert werden.) Ausnahmen bilden Operationsbereiche mit eingeschränkten Räumlichkeiten: Bei unvermeidbarer Vorrathaltung im OP empfehlen sich Einbauschränke aus Chromnickelstahl oder Stahl mit desinfektionsfestem Einbrennlack, bei denen die Türen wandbündig und durch desinfektionsfeste Gummidichtungen staubdicht schließen und die dank ihrer Bauweise von Zeit zu Zeit mühelos gereinigt und desinfiziert werden können. Bewährt hat sich auch, elektrische Einbaugeräte mit Bedienungsknöpfen und -tasten in die OP-Wände einzusenken und die Vorderfront mit durchsichtigen, wandbündigen Türen zu schließen.

Auf den Einbau von Bodenabflüssen im OP wird aus hygienischen Gründen inzwischen allgemein verzichtet. Spezielle chirurgische Eingriffe mit hohem Verbrauch von Spüllösungen – z.B. urologische Eingriffe wie die transurethrale Elektroresektion – zwingen jedoch zu einem Kompromiß:

Ein rohrförmiger Abfluß aus Chromnickelstahl ragt so weit aus dem Boden heraus, daß er keine Stolpergefahr bildet. Er ist mit einem

Sperrventil und Gewinde- oder Bajonettanschluß versehen, so daß während des chirurgischen Eingriffes eine sichere Schlauchverbindung vom Trichter oder der Spülschale am OP-Tisch zum Bodenablauf hergestellt und nach dem Eingriff das Ventil geschlossen und eine hermetisch (griechisch: luft- und wasserdicht) schließende Metallkappe aufgeschraubt werden kann. Mit Ausnahme des bei diesem Eingriff üblichen, an der Decke installierten Sterilwassergerätes mit Zulauf sollten im OP keine Wasserzapfhähne vorgesehen werden.

Druckluftanschlüsse müssen partikelfrei gefilterte und entfeuchtete Luft liefern.

Für den Standort des Operationstisches gilt die Faustregel: Schnittpunkt Raumdiagonale = Mittelpunkt OP-Tisch. Bei Operationsräumen für chirurgische Eingriffe der Knochenchirurgie, der Gynäkologie, der Neurochirurgie etc. reicht es in der Regel, den Operationstisch bis zu 0,5 m in Längsrichtung zu verschieben. Mit der Position der Operationsleuchte sollte ähnlich verfahren werden, und alle anderen an der Decke montierten Versorgungsampeln, Geräte für die Patientenüberwachung, HF-Chirurgie, Röntgenbildverstärker usw. sind um Operationstisch und Operationsleuchte herum möglichst nahe am Einsatzort zu plazieren. Das erfordert allerdings eine sorgfältige Abstimmung zwischen den im OP Tätigen und den Krankenhausarchitekten, Fachingenieuren und den Lieferfirmen. Die sich so ergebenden Fixpunkte der deckenmontierten Geräte sprechen auch für ein im OP fest montiertes Operationstischsystem mit abnehmbaren, auf leicht fahrbaren Lafetten im Wechsel zu verwendenden OP-Tischplatten.

Auch in Verbindung mit Reinraumkabinen oder -hauben und „Keimstoppwänden“ bietet dieses OP-Tischsystem gute Einsatzmöglichkeiten. Die Tischsäule ist um die Achse drehbar, und mit verschiedenen Tischplatten, u.a. elektromotorisch längsverschiebbaren, lassen sich die Positionen für alle chirurgischen Eingriffe, insbesondere der Knochenchirurgie an den oberen und unteren Extremitäten einstellen.

1.3.2.7 Ein- und Ausleitung

Um einen reibungslosen, zügigen und hygienisch sicheren Arbeitsablauf in der Einleitung und Ausleitung zu erzielen, sollten für beide Funktionen 2 getrennte Räume von ca. 3 m Breite für die Einleitung und ca. 2,50 m für die Ausleitung, basierend auf einer Rasterbreite des Operationsraumes von 7,20 m, eingerichtet werden. Eine Raumlänge von ca. 4,20 m läßt in der Einleitung Platz für die Anschlüsse und Geräte zur Narkose und Patientenüberwachung, aber auch für eine Schrankwand, bestehend aus Hochschränken zur Lagerung von Medikamenten, Anästhesie- und OP-Tisch-Zubehör, Sterilgut, Kühlschranks für temperaturempfindliche Medikamente, Wandschränke für Infusionslösungen, Kippfach für Venenkatheter, Arbeitsplatte mit Becken und Wasseranschluß, Schubladen mit Facheinteilungen für Ampullen, Spritzen, Kanülen und Unterbau mit Abfallsammler und Kipptür. Neben der Ausleitung des operierten Patienten dient der Ausleitungsraum meist auch als Entsorgungsraum, in dem gebrauchtes Instrumentarium, Wäsche und Abfälle gesammelt und zum Abtransport keimsicher verpackt wird. Häufig wird in diesem Raum gebrauchtes Instrumentarium und Utensilien vor dem Abtransport gereinigt und desinfiziert, so daß sich die Installation eines Spülarbeitsstisches mit geeignetem großen Instrumentenbecken, zusammen mit einer Wasch- und Desinfektionsmaschine sowie eines Hocker-ausgusses empfiehlt. Der Schrankraum unterhalb der Arbeitsplatte dient zur Aufbewahrung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln etc.

1.3.2.8 Waschraum

Die zuvor für Operationssaal, Einleitung und Ausleitung erwähnten Rastermaße lassen zu, daß der Waschraum in einer Breite von ca. 1,80 m gleichfalls vor dem OP angeordnet ist. Damit haben 3 Waschbecken im Raum nebeneinander Platz, wenn nicht, wie gegenwärtig häufiger, Waschtröge mit mehreren Armaturen eingebaut werden. Da das Einreiben der Hände beim Waschen und Desinfizieren nicht

mehr die ganze Zeit über dem Becken stattfindet, können bei Trögen mehr Armaturen als bei Einzelbecken auf der gleichen Fläche untergebracht werden. Die herkömmlichen Armhebel-Batterien wurden zunehmend abgelöst von Ventilen mit Fußbedienung oder photo-elektrisch gesteuerten Armaturen, bei denen Wasser nur dann fließt, wenn die Hände unter den Zulauf gehalten werden. Ein Durchblickfenster vom Waschraum zum Operationsaal gestattet dem OP-Team, den Stand der Vorbereitungen im Saal zu beobachten. Ein Durchblickfenster zum nebenliegenden Vorbereitungsraum wird hingegen nur noch dann vorgesehen, wenn eine eigenständige Anästhesie-Abteilung fehlt.

1.3.2.9 Geräteraum

Nicht laufend benötigte Geräte und Apparate (z.B. Röntgen-Bildverstärker, Extensionsgeräte) können im Geräteraum abgestellt werden. Für Zubehörteile und kleine Geräte empfehlen sich mechanisch belastbare und leicht zu reinigende und zu desinfizierende Wandregale mit Chromnickelstahlbelag an weitgehend geschlossenen und glatten Wandschienenprofilen und Konsolen.

1.3.2.10 Aufwachraum

Über die Notwendigkeit eines Aufwachraumes bestehen keine Zweifel, denn der frisch operierte Patient muß nach einer Vollnarkose sorgfältig überwacht werden. Dazu braucht der Anästhesist direkten Zugang zum Patienten und alle Möglichkeiten zum sofortigen Eingreifen bei auftretenden Komplikationen, bis hin zur allerdings seltenen erneuten Operation. Somit liegt es nahe, den Aufwachraum innerhalb der Operationsabteilung anzulegen. Dagegen spricht aber, daß der Patient nach der Operation entweder auf der OP-Tischplatte liegen bleibt oder daß für ihn ein Bett in die Operationsabteilung gebracht werden muß; beides eine unerwünschte Belastung, einerseits für den Patienten, andererseits für die OP-Hygiene. Ein Kompromiß besteht darin, den Aufwachraum außerhalb, jedoch in unmittelbarer Nähe der Operationsabteilung einzu-

richten. Die Möglichkeit eines sofortigen Rücktransportes des Patienten in die OP-Abteilung bei Auftreten von Komplikationen sollte dabei gegeben sein. Bei größeren Abteilungen läßt sich dieser Kompromiß leichter verwirklichen, weil der Aufwachraum während des OP-Betriebes ständig mit einer Anästhesie-Fachkraft besetzt werden kann. Für kleinere Abteilungen sollte eine Lösung in enger Zusammenarbeit zwischen den im OP Tätigen und dem zuständigen Krankenhaushygieniker, dem Krankenhausarchitekten, Planer und Fachingenieur gefunden werden. Andere Konzeptionen – z.B. Transport eines reinen, verpackten Bettes ohne Bodenkontakt in die OP-Abteilung oder Verwendung spezieller fahrbarer Transporter oder Liegen innerhalb der OP-Abteilung mit breiten und dick gepolsterten Liegeflächen und Seitengittern – hatten bisher keinen durchschlagenden Erfolg wegen der noch immer nicht ganz gelösten hygienischen und technischen Probleme.

1.3.2.11 Personalaufenthaltsraum

Innerhalb der Operationsabteilung bestehen für diesen Raum die gleichen Anforderungen wie für alle anderen. Hygienisch nicht unproblematisch sollte der Personalaufenthaltsraum am Rande der Operationsabteilung angeordnet werden. Auf ausreichendes Platzangebot, Tageslicht und Sicht nach draußen, gute Belüftung und eine freundliche Ausstattung mit leicht zu reinigenden und desinfizierbaren Materialien ist zu achten.

1.3.2.12 Patientenschleuse

Die im Kapitel 1.2.2.2 „Weg des Patienten“ als notwendig begründete Patientenschleuse soll der Operationsabteilung so zugeordnet werden, daß das mit der RLT-Anlage erzeugte Druckgefälle weder abgebaut noch die Richtung der Luftströmung verändert wird. Falls erforderlich, ist die aus reinem und unreinem Bereich bestehende Schleuse mit wechselseitig schließenden Türen zu versehen oder, falls die räumliche Situation einen geschlossenen Raum nicht zuläßt, die Barriere zwischen beiden Bereichen mit einem schließbaren Fenster.

Im unreinen Bereich kann ein fahrbarer Sammler bereitgestellt werden für die gebrauchte Wäsche, die beim Entkleiden des Patienten anfällt. Der reine Bereich sollte mit Schrankraum oder Regalfläche für die Lagerung von sterilisierten Abdecktüchern, Kopfhäuben etc. sowie OP-Tisch-Zubehörteilen ausgestattet werden.

Die Anzahl der Patientenschleusen richtet sich nach der Größe der Operationsabteilung und nach der OP-Frequenz, bei großen Abteilungen wird zudem noch eine Trennung in prä- und postoperative Schleusen vorgenommen.

1.3.2.13 Personalschleuse

Neben zahlreichen meist durch die räumlichen Verhältnisse geprägten Varianten wurde mittlerweile ein Schleusentyp entwickelt, den die Krankenhaushygieniker uneingeschränkt empfehlen und der den Außenbereich stufenweise und deshalb hygienisch nahezu sicher von der Operationsabteilung trennt.

Die Abbildung 1 auf Seite 23 zeigt eine aus 3 Räumen bestehende Personalschleuse. (Zum Funktionsablauf vergl. Kapitel 1.2.2.1 „Weg des Personals“.)

Im unreinen Vorraum, der in Klinikkleidung betreten wird, sind verschließbare Fächer oder Spinde angeordnet, die zur Aufbewahrung der abgelegten Kleidung und Schuhe etc. dienen. Ebenso befinden sich in diesem Raum WC und Dusche. Ein Desinfektionsmittelpender für die Händedesinfektion am Eingang zum reinen Innenraum kann mit einem Auslöser für den elektrischen Türöffner verbunden werden. (Evtl. in diesem Bereich auch Sprüheinrichtung für die Desinfektion der Füße). Der reine Innenraum hat eine Barriere mit Sitzfläche und Regale zur Lagerung von OP-Strümpfen, OP-Schuhen und reiner OP-Wäsche. Im unreinen Innenraum werden lediglich fahrbare Sammler für gebrauchte OP-Wäsche und Einwegartikel wie Mund- und Nasenschutz, Kopfbedeckung etc. abgestellt.

1.3.2.14 Material- und Geräteschleuse

Aus Gründen der sicheren Hygiene sind getrennte Schleusen für die Ver- und Entsorgung

notwendig. Als Räume mit wechselseitig verriegelnden Türen bieten sie hinreichend Platz, um Transportverpackungen von Material und Geräten entfernen, umladen bzw. eine Sprühdeseinfektion und in den OP-Bereich einschleusen zu können. Als Raum für das Ausschleusen bietet die Schleuse genügend Stauraum für die in keimsicheren Säcken und Behältern verpackten gebrauchten Materialien und Abfälle.

Werden, wie in der Praxis häufig zu beobachten, für diesen Zweck über dem Bodenniveau liegende Durchreicheschränke eingebaut, so entsteht zwar eine Unterbrechung des Bodenkeim-Transportweges, für größere Geräte bedarf es jedoch dann einer zusätzlichen Desinfektions- und Schleusenmöglichkeit.

1.3.2.15 Gerätereinigung und -aufbereitung

Die Einrichtung geeigneter Räume – getrennt in den unreinen und reinen Bereich – für die Demontage, Reinigung, Desinfektion und Montage von Geräten, die im OP-Bereich verbleiben, hat eine stark zunehmende Tendenz. In erster Linie vorgesehen für Anästhesiegeräte und deren Zubehör, sind sie mit speziellen Arbeitstischen, chemo-thermischen Reinigungs- und Desinfektionsmaschinen, Trockeneinrichtungen und Vorratsschränken ausgestattet. Ansatzweise zeichnet sich jedoch ab, mechanische Geräte und Operationsmobilar in diesen Prozeß einzubeziehen und die bisherige, zeitraubende und hygienisch nicht immer sichere Handarbeit durch Großraum-Waschmaschinen zu ersetzen, die chemo-thermisch reinigen, desinfizieren und trocknen. Der anfänglich beträchtliche Energie- und Wasserverbrauch solcher Großraum-Waschmaschinen wurde inzwischen durch Einsatz von Wärmepumpen und die Wasser-Wiederaufbereitung vermindert.

1.3.3 Ambulanz

Die Lage der Ambulanz am Eingang zum Krankenhaus und der Verzicht auf eine räumliche Trennung durch Einbau von Schleusen, die dem Arbeitsablauf entgegenstünden,

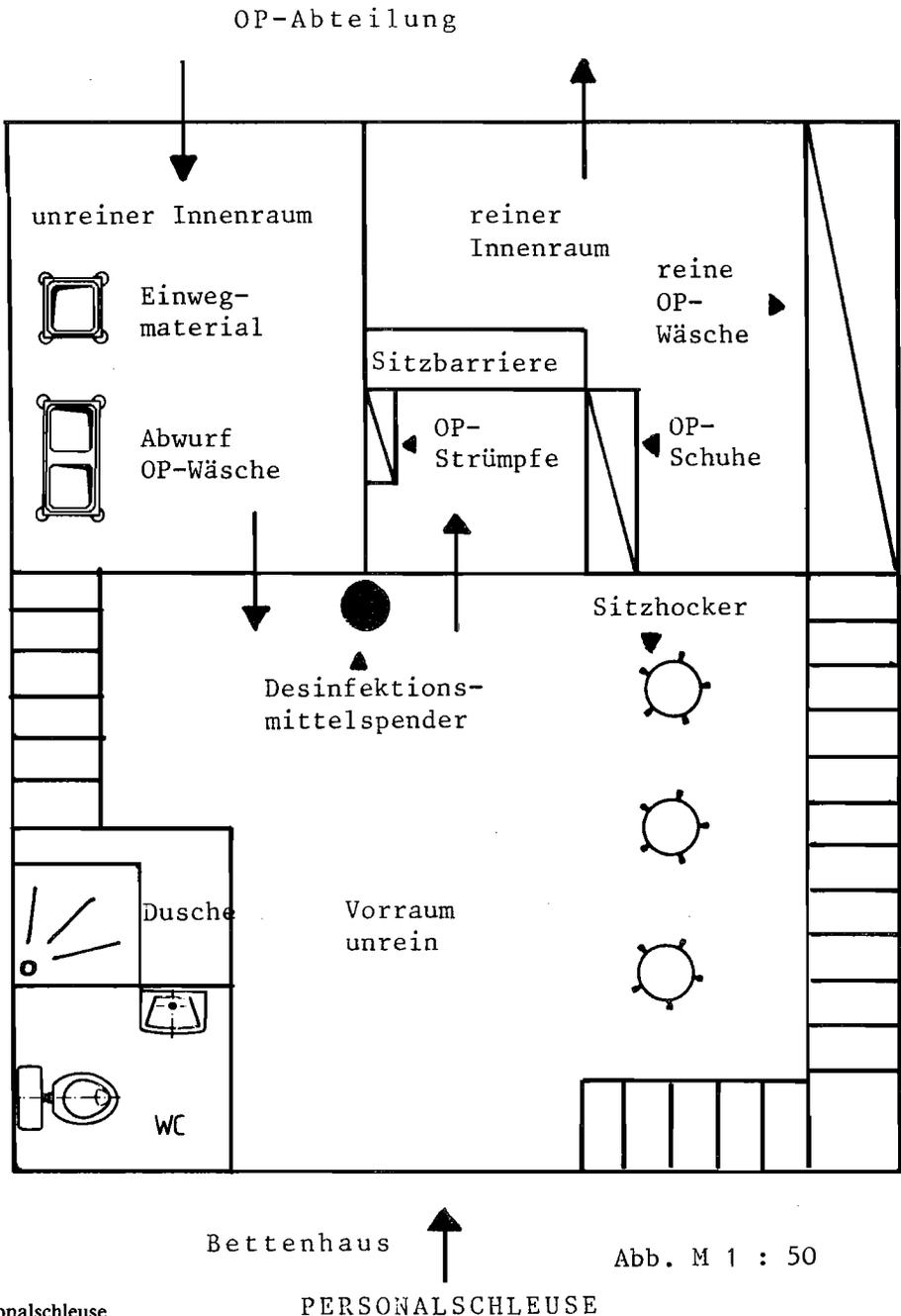


Abb. 1 Personalschleuse

zwingt zu besonderer hygienischer Sorgfalt bei der Versorgung der Patienten (vgl. Kapitel 1.1.5.2 „Hygienemaßnahmen am Patienten bei Wundversorgung, Verbandswechsel etc.“). Das gilt besonders dann, wenn für Pa-

tienten mit Infektionsverdacht keine gesonderten Warte- und Behandlungsräume zur Verfügung stehen.

Die gleichzeitige Versorgung mehrerer Patienten in einem Raum können nicht verhin-

dern, daß die Patienten durch Geräusche, Laute und ungewollt mitgehörte Gespräche zusätzlich belastet werden.

In der Regel besteht die Ambulanz aus folgenden Räumen:

Warteräume
 Patiententoiletten
 Anmeldung und Organisation
 Untersuchungs- und Behandlungsräume, letztere mit der Möglichkeit für kleine Gipsverbände
 Gipsraum für die konservative Knochenbruchbehandlung
 evtl. Raum für kleinere operative Eingriffe
 evtl. Ruhe- und Beobachtungsraum nach operativen Eingriffen
 reiner Lagerraum für Sterilgut, Material und Medikamente
 Geräteraum
 Entsorgungsraum
 Putzraum für Reinigungsgerät, Reinigungs- und Desinfektionsmittel
 Personalumkleiden und WC's, falls in der Nähe der Ambulanz nicht vorhanden.

Wandflächen und Fußböden sollen ähnlich wie in der OP-Abteilung leicht abwasch- und desinfizierbar sein.

Räume, in denen Gipsverbände angelegt werden, sind mit Gipsabscheidern – fest eingebaut oder fahrbar – auszustatten, um ein Verstopfen der Abflußrohre mit Gipsschlamm zu vermeiden. Bewährt haben sich industriell gefertigte „Gipsbankanlagen“ aus Chromnickelstahl; sie bestehen aus einer 2 bis 3 m langen Arbeitsplatte mit Becken und Fläche zum Ausstreichen von gewässerten Longuetten (Longuette = 6–8-fache, längsgelegte Lage von Gipsbinden), aus einem fahrbaren Gipsabscheider und Unterbauten mit speziell eingerichteten Schubladen, in denen die unterschiedlich großen Gipsbinden lagern und ohne Öffnen der Schubladen herausgezogen und nach Bedarf abgeschnitten werden können. Ergänzend dienen Wandhängeschränke über der Gipsbank und Hochschränke in der Nähe zur Vorrathaltung von Gipsbinden, Verbandsmaterial und Instrumentarium.

1.3.4 Endoskopie

Aus hygienischen Gründen sollen die Endoskopieräume in einem ruhigen Bereich ohne Durchgangsverkehr untergebracht sein. Mit aseptischen Eingriffen verbundene Untersuchungen, z.B. Laparoskopien, sind räumlich klar von Untersuchungen zu trennen, bei denen massiv Keime verbreitet werden, z.B. bei Rektoskopien. Wenn das nicht geht, sollen diese Untersuchungen wenigstens zeitlich getrennt – beginnend mit denen unter aseptischen Bedingungen – stattfinden mit anschließender sorgfältiger Reinigung, Entsorgung und Desinfektion von Instrumenten, Material, Gerät und Flächen.

Räume für aseptische endoskopische Untersuchungen sollten vom Flur aus nicht direkt, sondern über den Vorbereitungsraum erreichbar sein.

Im Idealfall besteht eine Endoskopie-Abteilung aus folgenden Räumen:
 Warteraum mit ausreichender Fläche für sitzende und liegende Patienten
 Patiententoiletten
 Anmeldung und Organisationsplatz
 Untersuchungsräume
 reiner Lagerraum für Sterilgut, Material und Medikamente
 Untersuchungsraum für Endoskopie in Verbindung mit aseptischem Eingriff
 Vorbereitungsraum für zuvor genannten Untersuchungsraum
 Entsorgungs- und Arbeitsräume
 Putzraum für Reinigungsgerät, Reinigungs- und Desinfektionsmittel
 Personalumkleide und WCs

Wandflächen und Fußböden sollen ähnlich wie in der OP-Abteilung leicht abwasch- und desinfizierbar sein.

Der Reinigung, Desinfektion, Pflege und Aufbewahrung der wertvollen und teilweise empfindlichen Endoskope kommt besondere Bedeutung zu. Deshalb bedarf es geeigneter bauseitig installierter Spülarbeitstische mit Arbeitsplatten aus Chromnickelstahl und ausreichend großen Becken (60 x 40 cm anstelle der oft zu kleinen Becken 40 x 40 cm), in Verbindung mit den von Endoskop-Herstellern

entwickelten Spül- und Desinfektionsgeräten. Zu empfehlen ist auch ein Wasch- und Desinfektionsautomat für gebrauchte Instrumente und Utensilien, bevor diese aufbereitet, verpackt und sterilisiert werden.

Zur Lagerung von Endoskopen dienen 1,20 m breite Schubladen oder die gegenwärtig immer häufiger verwendeten Hochschränke mit rollengelagerten, ausziehbaren Vertikal-Segmenten, an denen die Endoskope aufgehängt werden. Spezialhalterungen und Kunststoffrohre, in die das Instrument vor dem Aufhängen eingeführt wird, schützen die Endoskope vor mechanischen Beschädigungen. In abgewandelter Form an die Wand des Spül- und Arbeitsbereiches montiert, dienen die Halterungen und die mit Desinfektionslösung gefüllten Kunststoffrohre auch der Desinfektion und bei Verbleib von 4 Stunden der Kaltsterilisation von Endoskopen.

In der Endoskopie bewährt haben sich mittlerweile Untersuchungstische mit bodenverankerten Tischsäulen und elektromotorisch verschiebbaren und Röntgenstrahlen durchlässigen Liegeflächen. Im Gegensatz zu fahrbaren Tischen haben sie kein für die Standsicherheit erforderliches ausladendes Unterteil, so daß der untersuchende Arzt eine günstige und ermüdungsfreie Arbeitsposition einnehmen kann. Durch Knopfdruck kann die Säule in der Höhe verstellt, die Tischplatte auf der Säule verschoben, längs und quer gekantet werden, so daß auch extreme Lageveränderungen des Patienten, wie bei der Laparoskopie, leicht herzustellen sind. Gleich guter Zugang besteht mit dem Röntgen-Bildverstärker.

1.3.5 Schlußbemerkung

Die zuvor gegebenen Hinweise sollen die Diskussion um Planungs- und Sanierungskonzepte beleben oder ergänzen. Es bleibt jedoch der wünschenswerten und notwendigen Zusammenarbeit von den im Krankenhaus Tätigen mit den Krankenhausarchitekten, Fachplanern für die Medizintechnik und Fachingenieuren für die Krankenhaustechnik vorbehalten, alle Krankenhausbereiche zu

koordinieren und daraus eine im Funktionsablauf, in den Baumaßnahmen, in der Einrichtung und in der Technik detaillierten Planung zu erstellen.

1.4 Umgang mit Geräten im Operationsbereich

Unabhängig von der Zuständigkeit und Verantwortung der Fachärzte gehört es zu den Aufgaben des OP-Personals, alle im Operationsbereich verwendeten Geräte zu bedienen und zu überwachen. Deren Umfang, Vielfalt und teilweise komplizierte Handhabung haben das Unfallrisiko für Patient und Personal im Laufe der Zeit ebenso erhöht wie die Anforderungen, die hinsichtlich Ausbildung, technischem Verständnis und Kenntnis einschlägiger Sicherheitsvorschriften gestellt sind. Deshalb überrascht es nicht, daß eine ständig wachsende Zahl von Krankenhäusern speziell ausgebildete Krankenhausingenieure für die Überwachung und Bedienung technisch aufwendiger Geräte beschäftigt.

1.4.1 Medizinisches Mobilar

Schon bei der Beschaffung ist zu beachten, daß das bewegliche Mobilar glatte, leicht zu reinigende und gegen Korrosion und Desinfektionsmittel beständige Oberflächen hat. Für höchste Beanspruchung im Operationssaal hat sich nichtrostender Stahl (Chrom-Nickelstahl) bewährt, während geringeren Anforderungen auch mit modernen Lacken (z.B. DD-Lack) überzogene Stahlbleche genügen können. Chromnickelstahl sollte wegen störender Reflexe und erschwelter Pflege nicht poliert sondern matt geschliffen sein. Fahrbares Mobilar sollte über kugelgelagerte Rollen mit Fadenschutz verfügen, die zwar teurer als Scheibenräder mit Steckachsen sind, aber leichtgängiger laufen und sich durch erheblich höhere Zuverlässigkeit und Lebensdauer auszeichnen.

Im Umfeld des Operationstisches muß das Mobiliar entsprechend den Vorschriften über die Verhinderung von Explosionsgefahren so ausgebildet sein, daß keine Funkenbildung entstehen kann. Elektrosatische Aufladungen mit der Gefahr von Funkenbildung werden durch die elektrische Leitfähigkeit des Mobiliars (u.a. leitfähige Sockel, Stollen und Rollen) verhindert, wenn es auf elektrisch leitfähigem, mit dem Potentialausgleich verbundenen Fußboden steht. Laufende Reinigung, Desinfektion, Pflege und Funktionsprüfung des Mobiliars zählen zu den Grundbedingungen für die Hygiene im Operationssaal.

1.4.2 Operationstisch

Der technische Fortschritt im Operationstischbau hat inzwischen dazu geführt, daß hochwertige moderne Operationstische die heutigen medizinischen, technischen und hygienischen Anforderungen im Operationsbereich erfüllen.

Den hohen Stand der Technik mobiler OP-Tisch repräsentieren elektromotorische oder elektrohydraulische Antriebe mit miniaturisierten problemlos wechselbaren Modulen, die, aus eingebauten aufladbaren Batterien gespeist, mehrtägige Operationsprogramme unabhängig vom Stromnetz bewältigen. Verbunden mit einer leicht bedienbaren Druckknopfsteuerung in einem beweglichen Schaltkästchen, lassen sich alle erforderlichen Lagerungen – z.B. Dachstellung der Tischplatte für Gallen- und Nierenoperationen – mit Knopfdruck erreichen. Die einzelnen, mit einem Handgriff abnehmbaren, Röntgenstrahlen durchlässigen Segmente der Operationstischplatte sind in einem Stück nahtlos mit den gleichfalls strahlendurchlässigen und elektrisch leitenden Polstern verbunden und können dank ihrer Aufteilung und Verstellbarkeit für eine schonende Lagerung gut an die Körperform des Patienten angepaßt werden (vgl. Fabrikat Maquet „Heidelberger S“). Das Oberteil des Operationstisches besteht weitgehend aus glattflächigen Chromnickelstahlbauteilen, und die Verkleidungen aus dem

gleichen Material für Säule und Fuß sollten für Wartungsarbeiten und Reparaturen mit einem Handgriff entfernt werden können. Gleichzeitig sind die elektrisch leitfähigen Kugellagerrollen, durch die der Tisch quer und längs verfahren wird, für die Reinigung und Inspektion leicht von oben zugänglich.

Noch weiter gehende Möglichkeiten bietet der in vielen mittleren und größeren Operationsabteilung nach wie vor bewährte Operationstisch mit fest im OP-Fußboden verankerter Säule und dazu passenden, auswechselbaren und für die chirurgischen Disziplinen vielfältigen Lagerflächen. Diese auf Lafetten leicht fahr- und manövrierbaren Tischplatten erleichtern den Transport über längere Wege, den Wechsel der Platten im Kreisverkehr zwischen Umbetraum – Einleitung – Operationsaal – Ausleitung – Umbetraum und schonen den Fußboden dank ihres im Gegensatz zu fahrbaren OP-Tischen geringen Gewichtes. Die großen frei zugänglichen Rollen lassen sich leicht reinigen und desinfizieren. Die den Fixpunkten deckenmontierter Geräte wie Narkoseampel, OP-Leuchte usw. zugeordnete Operationstisch-Säule hat keinen ausladenden T-Fuß, ist exzentrisch außerhalb des OP-Bereiches angeordnet und kann über eine drahtlose Fernsteuerung bedient werden. Somit besteht ein bodenfreier Bereich unterhalb der Lagerfläche mit Fußfreiheit für das OP-Team und ungehindertem Zugang für den Bildverstärker zur intraoperativen Röntgendurchleuchtung.

Durch Knopfdruck können die einzelnen Segmente der Lagerflächen für alle Operationen vielseitig verstellt und zur schonenden Lagerung optimal an die Körperform des Patienten angepaßt werden. Da alle Lagerflächen zur Standard-Tischsäule passen, kann eine durch neu hinzukommende chirurgische Disziplinen notwendige Um- oder Nachrüstung problemlos und zu niedrigeren Kosten als beim Kauf vergleichbarer fahrbarer Operationstische erfolgen (vgl. Fabrikat Maquet 1120).

Neben der laufenden Reinigung und Desinfektion als Vorbedingung für aseptisches Arbeiten, sollten sich die Funktionsprüfungen am Operationstisch auch auf die elektrische

Ableitung entweder über den leitfähigen Fußboden oder den direkten Anschluß an den Potentialausgleich erstrecken.

1.4.3 Elektromedizinische Geräte

Im Gegensatz zum medizinischen Mobiliar gestaltet sich der Umgang mit elektromedizinischen Geräten – z.B. Hochfrequenzchirurgiegerät, Absaugvorrichtung, Anästhesiegerät, OP-Leuchte mit Satellit – im Operationssaal schwieriger. Konstruktiv bedingt weisen sie meist nicht die geschlossene und glattflächige Oberfläche auf, die müheloses Reinigen und Desinfizieren erlaubt. Wegen der Gefahren, die für Patienten und Personal von Anlagen ausgehen, in denen elektrische Energie erzeugt, umgewandelt, gespeichert, geleitet, gemessen und verbraucht wird, müssen diese genau nach den Bedienungsanleitungen gehandhabt, überprüft und regelmäßig von Fachkräften gewartet und repariert werden (zu empfehlen sind Wartungsverträge mit den Lieferfirmen, wenn das Krankenhaus nicht über entsprechend ausgebildete und spezialisierte Mitarbeiter verfügt). Besonders notwendig ist es, die Normen, Richtlinien und Vorschriften über Brand- und Explosionschutz in Operationseinrichtungen zu kennen und anzuwenden (Literaturhinweise befinden sich im Anhang).

1.5 Brand-, Explosions- und Verbrennungsgefahren im Operationsbereich

Alle brennbaren Stoffe sind explosibel (explosionsfähig), wenn sie entsprechend fein verteilt in bestimmtem Verhältnis mit Luft oder gar Sauerstoff vermischt werden. Noch leichter explodieren Luft/Gas- oder Luft/Dampfgemische, die aus brennbaren Flüssigkeiten entstanden. Die Feinverteilung und das Mischungsverhältnis sind auch hier entscheidend; bei zu geringem Stoffanteil in der Luft kommt es nicht zur Verbrennung und weiter zur Explosion, bei zu hohem Stoffanteil reicht der vorhandene Sauerstoff zwar zur Zündung, aber nicht zur Verbrennung und Explosion.

Brände und Explosionen entstehen, wenn brennbarer Stoff, Sauerstoff und Zündquelle gleichzeitig zusammenwirken.

Auch im Operationssaal besteht erhöhte Brand- und Explosionsgefahr, wenn brennbare Anästhesiemittel-Luftgemische oder leicht verdampfende und brennbare Hautreinigungs- oder Desinfektionsmittel angewandt werden. Die Zündung kann erfolgen durch Funkenbildung beim Einsatz von Hochfrequenz(HF)-Chirurgiegeräten oder nach elektrostatischen Aufladungen. Die Situation hat sich im Laufe der Jahre jedoch nachhaltig geändert, indem man weitgehend Narkosegase verwendet, die zwar brennbar, im Gemisch mit Luft aber nicht explosibel sind. Ebenso werden brennbare Hautreinigungs-, Entfettungs- und Desinfektionsmittel entweder in geringen Mengen angewandt oder ganz durch nicht bzw. schwer brennbare ersetzt (z.B. Merfen, Kodan u.a.). So überrascht es nicht, daß sich die Zahl von Bränden und Explosionen im Operationssaal als Folge dieser fortschrittlichen Entwicklung um mehr als 90 % verringert hat. Darüber hinaus endete früher jeder fünfte Brand- und Explosionsunfall tödlich, heute nur noch jeder zwanzigste.

Im Gegensatz dazu steht die steigende Zahl von Unfällen, bei denen Elektrizität unmittelbar einwirkt (allein 1965–1975 nahmen die „elektrischen“ Unfälle um ca. 50 % zu). Durch die vielen unterschiedlichen und teils komplizierten elektrischen Einrichtungen im modernen Operationssaal kommt es sicherlich häufiger zu Defekten und Fehlbedienungen als in früheren Zeiten, und so sollen die folgenden Hinweise Gefahrenquellen und geeignete Unfallverhütungsmaßnahmen beschreiben. Darüber hinaus empfiehlt sich die Lektüre des im Anhang aufgeführten Merkblattes „Brand- und Explosionsschutz in Operationseinrichtungen“ der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, das Anfang 1985 neu erscheint und außer den bestehenden Anforderungen auch den Beratungsstand der Richtlinien, Bestimmungen und Vorschriften berücksichtigt, die in neuer Fassung noch erscheinen werden.

1.5.1 Anästhetika

Zu den Schutzmaßnahmen gegen die Bildung explosionsfähiger Narkosemittel-Luftgemische gehören:

Einsatz „umschlossener medizinischer Gassysteme“ für die Narkose im OP-Bereich, die außerdem auch das OP-Team vor Gesundheitsschäden schützen (siehe Berufskrankheitenverordnung)

Vermeiden oder Beschränken von brand- und explosionsfähigen Narkosegasgemischen
Falls unvermeidlich, deren Begrenzung in Menge oder Konzentration

Intertisierung, d.h. Zugabe gasförmiger Stoffe wie Kohlendioxid, Stickstoff, um die Bildung explosionsfähiger Gasgemische zu vermeiden

Dichtigkeitsprüfungen der medizinischen Gassysteme

Für Patient und Personal sicheres Sammeln und Ableiten ausgeatmeter Narkosegase

Absaugen von Analgesiemitteldämpfen oder Luftgemischen durch die raumlufttechnische Anlage

1.5.2 Endogene Gase

Im Magen und Darm des Patienten können sich beispielsweise durch physiologische Gärungsprozesse Gase bilden, deren Methan- und Wasserstoffanteile mit Luft zündfähige Gasgemische ergeben. Das gilt auch für transurethrale Elektroresektionen, bei denen zündfähige Dampf- und Gasgemische in der Harnblase entstehen können. Vorbeugend sollte der Patient vor der Operation rechtzeitig mit der erforderlichen Schonkost ernährt werden, weitere Voraussetzung ist seine völlige Nüchternheit; Magen, Darm und Blase müssen entleert sein.

Weitere Schutzmaßnahmen bestehen darin, daß

die Operation ohne Hochfrequenz-Chirurgiegerät begonnen wird bis endogene Gase entweichen und abgesaugt sind,

Inertgase zur Spülung verwendet werden, wenn der Einsatz des HF-Chirurgiegerätes unvermeidlich ist.

1.5.3 Hautreinigungs-, Entfettungs- und Desinfektionsmittel

Das Operationsfeld wird zu Beginn des chirurgischen Eingriffs häufig mit alkoholhaltigen Mitteln gereinigt und desinfiziert. Deshalb können Flüssigkeitsreste und noch vorhandene Dämpfe durch die Funkenbildung beim Einsatz des Hochfrequenz-Chirurgiegerätes (HF) oder nach elektrostatischen Aufladungen gezündet werden und Hautverbrennungen verursachen; die meist farblos brennenden Flammen sind im Licht der Operationsleuchte leider kaum zu erkennen. In der Regel verdampfen diese Mittel jedoch innerhalb von 10 Sekunden auf der Hautoberfläche, die raumlufttechnische Anlage (RLT) führt die Dämpfe ab, so daß entsprechend verzögert mit der Operation begonnen werden kann.

Gefährlich sind dagegen Flüssigkeitsreste, die sich unter den Abdecktüchern, in Hautvertiefungen oder unter dem Körper des Patienten sammeln und leicht unbemerkt bleiben. Mit saugfähigem sterilem Material müssen der Patient abgetrocknet, die Rückstände aufgenommen werden, und notfalls ist auf die HF-Chirurgie zu verzichten.

1.5.4 Tupfer, Verbandstoffe, Gummi- und Plastikteile

In einer mit Sauerstoff angereicherten Atmosphäre können viele Stoffe schneller und explosionsartiger verbrennen als in Luft, teilweise mit farbloser, im Licht der OP-Leuchte schwer wahrnehmbarer Flamme. Materialien wie Mull, Wattetupfer und Abdecktücher vermögen Sauerstoff zu speichern und dürfen wegen der Gefahr der explosionsartigen Verbrennung nicht in die Nähe der Aktiv-Elektrode des HF-Chirurgiegerätes gelangen.

1.5.5 Hochfrequenz-Chirurgiegeräte

Nachdem die Explosionsgefahr von Narkosegasen weitgehend gebannt ist, haben sich die Anwendungsgebiete für HF-Chirurgiegeräte wesentlich vergrößert. Damit ist aber auch die

Zahl der Unfälle und Unfallgefahren durch direkte Einwirkung von Elektrizität gestiegen.

Im Rahmen dieses Buches mag die Beschreibung des Wirkungsprinzips der HF-Chirurgie genügen, dem an deren Grundlagen interessierten Leser sei H. von Seemen: „Allgemeine und spezielle Elektrochirurgie“, erschienen 1932 im Springer Verlag Berlin, empfohlen.

Nach dem Jouleschen Gesetz (James Prescott Joule, Physiker) entsteht Wärme, wenn elektrischer Strom durch einen leitfähigen Körper fließt. Die entstehende Wärme ist proportional der Stromdichte: hohe Stromdichte – hohe Wärmeerzeugung, geringe Stromdichte – geringe Wärmeerzeugung. Dieses Prinzip kann man medizinisch nutzen, indem nur an den Stellen hohe Stromdichte erzeugt wird, wo dies gewünscht wird, z.B. für die Therapie bis hin zur Koagulation beim chirurgischen Eingriff, ansonsten aber für eine gute Stromverteilung, also geringe Stromdichte, gesorgt wird. Dementsprechend werden bestimmte hochgespannte und hochfrequente Wechselströme durch den Körper des Patienten geleitet, der über eine schmiegsame inaktive Plattenelektrode am Kabel mit dem HF-Gerät verbunden ist und eine „große Elektrode“ (Neutralelektrode) mit geringer Stromdichte bildet. Den Gegenpol stellt die, je nach Verwendungszweck unterschiedliche, aktive oder Operationselektrode dar. Sie ist am sterilisierbaren Hand- oder Bediengriff über ein Kabel gleichfalls mit dem HF-Gerät verbunden. Bei eingeschaltetem Gerät schließt sich der Stromkreis, sobald die Operationselektrode im Operationsfeld auf den Körper des Patienten aufgesetzt wird. Unter der aktiven Elektrode entsteht wegen derer kleinen Fläche eine hohe Stromdichte und eine von der Stromstärke, Stromfrequenz, Stromart und der Form der Elektrode abhängige Hitzwirkung, durch die Gewebe zerkocht oder koaguliert wird. Es ist nun leicht vorstellbar, daß ungewollte Verbrennungen – beginnend ab einer Temperatur von + 50 °C – außerhalb des Operationsfeldes erzeugt werden, wenn hohe Stromkonzentrationen an anderen Körperstellen entstehen. Nachfolgend einige der wesentlichen Ursachen und ihre Verhütung:

1.5.5.1 Verbrennungsgefahr durch gestörten Stromfluß

Der Stromfluß über die am Patienten angelegte Neutralelektrode ist gestört, wenn

- das Kabel gebrochen oder nicht am Gerät angeschlossen ist oder die Steckkontakte schlecht sind
- die Neutralelektrode nicht oder nicht vollständig anliegt oder bei Umlagerung des Patienten verrutscht ist
- die Neutralelektrode zu weit entfernt vom Operationsfeld angebracht ist und der Strom daher nicht oder nur zum Teil über die Neutralelektrode abfließt oder auf seinem Weg zur Neutralelektrode an anderen Stellen, z.B. den Hautkontaktstellen zwischen den Beinen, zwischen Armen und Rumpf, zu hohe Stromdichten bewirkt
- die Neutralelektrode zu hohen Übergangswiderstand durch nur stellenweise Leitfähigkeit hat, etwa durch Oxydation, nicht gleichmäßig verteilten Leitgelee, Verschmutzung oder mechanische Schäden
- elektrisch gut leitende Flüssigkeiten wie physiologische Kochsalzlösung, Schweiß und Blut zwischen neutrale Elektrode und Haut des Patienten geraten und an diesen nassen Stellen hohe Stromkonzentrationen entstehen

Schutzmaßnahmen:

Unabhängig von der laufenden Wartung und Prüfung des HF-Gerätes durch eine Fachkraft ist vor Operationsbeginn und Anlegen der Neutralelektrode zu prüfen, ob

- deren Kabel unversehrt und eingesteckt ist
- die Steckkontakte einwandfrei leiten
- die Neutralelektrode unbeschädigt, sauber, nicht oxydiert (blank) und der Leitgelee gleichmäßig verteilt ist, falls eine Neutralelektrode mit Leitgelee verwendet wird.

Die für die Neutralelektrode vorgesehene Hautstelle muß enthaart, gereinigt, entfettet und desinfiziert werden, um auf der ganzen Fläche den Hautübergangswiderstand zu verringern.

Die Neutralelektrode, die lt. VDE 0750 mit einer Fläche von 180 cm² für Erwachsene als ausreichend groß angesehen wird, soll ganzflä-

chig am Körper des Patienten aufliegen, zu vermeiden sind Körperregionen mit Knochenvorsprüngen oder unmittelbar unter dem Hautgewebe liegenden Knochen sowie behaarte, verwundete oder vernarbte Hautpartien. Die Neutral-Elektrode muß unbedingt in der Nähe des Operationsfeldes an einem der beiden Oberarme oder Oberschenkel des Patienten angelegt werden. Die folgenden Abbildungen zeigen den jeweils punktiert dargestellten Operationsbereich mit der dazu günstig plazierten Neutral-elektrode in Form eines kleinen schraffierten Feldes an Armen und Beinen.

Wie aus den Abbildungen ersichtlich, soll der Strom auf kurze Distanz zwischen der Aktiv- oder Operationselektrode und der Neutralelektrode fließen, in Längs- oder Diagonalrichtung des Körpers, nicht jedoch quer; letzteres gilt besonders für den Thoraxbereich mit dem Herz des Patienten im Stromweg. Leider bildet die Mißachtung dieser Hinweise zum richtigen Plazieren der Neutralelektrode heutzutage die häufigste Ursache für folgenreiche Verbrennungen. Da Metallteile im Körper des Patienten die Stromverteilung beeinflussen können, sind Knochennägel, -verschraubungen und -ersatzgelenke (Endoprothesen) zu beachten. Um zu verhindern, daß der Strom von

der Aktivelektrode zur Neutralelektrode über Hautberührungsstellen fließt, an denen es zu Verbrennungen kommen kann, sind trockene isolierende Tücher zwischen die Beine, die Arme und den Körperstamm und die Hautfalten des Patienten zu legen.

Während der Operation soll die Neutralelektrode mehrfach auf ihren einwandfreien Sitz – besonders nach Umlagerungen des Patienten – und auf Flüssigkeitsansammlungen zwischen Haut und Elektrode hin überprüft werden.

1.5.5.2 Zu hoch eingestellte Leistung des Hochfrequenz-Chirurgiegerätes

Die richtige Wahl der Stromart (modulierter, unmodulierter oder gemischter Strom), der Leistungsstärke, der Elektroden, der Koagulations- oder Schnittgeschwindigkeit sind Sache des erfahrenen Operateurs. Sollte die während der Operation gewählte Leistungseinstellung jedoch plötzlich nicht mehr ausreichen, so sollten vor allem die Neutralelektrode auf einwandfreien Sitz, die Kabel und die Steckkontakte auf Bruch und Leitfähigkeit hin überprüft werden.

Die Gefahr von Verbrennungen wächst schlagartig, wenn die Leistung des HF-Gerätes

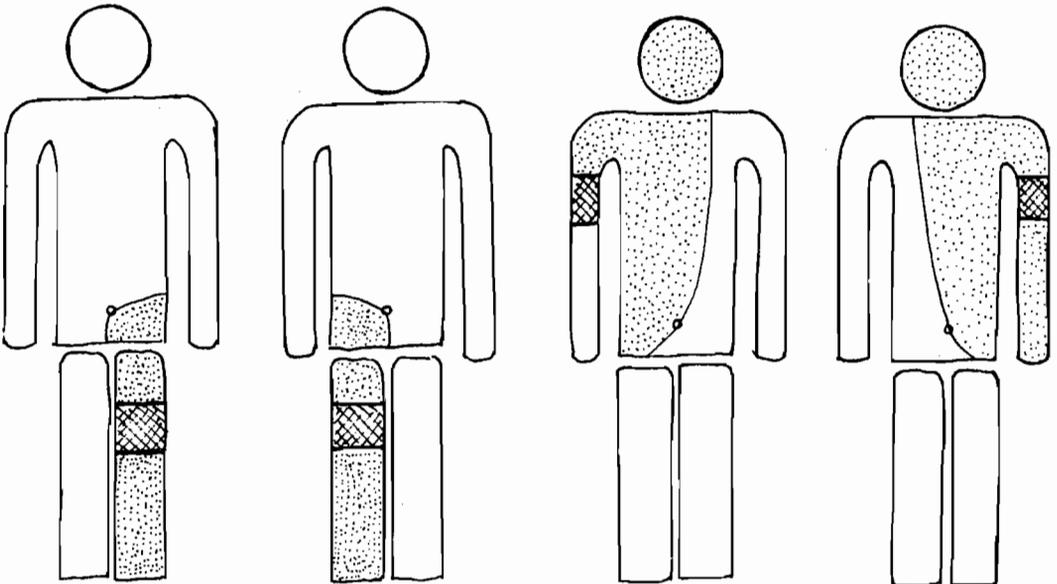


Abb. 2 Zum jeweiligen Operationsgebiet richtig plazierte Neutralelektrode

im Fall einer nicht erkannten Störung höher eingestellt wird.

1.5.5.3 Elektroden-Fuß- und Handschalter

Während der Operation muß darauf geachtet werden, daß leitfähige Flüssigkeiten nicht in den Hand- oder Fußschalter eindringen und Verbindungen herstellen, die dem Einschalten gleichkommt. So kann ein unbeabsichtigter HF-Stromfluß entstehen, der besonders dann zu Verbrennungen führen kann, wenn die Aktivelektrode über blutdurchtränkte Abdecktücher oder feuchte Unterlagen Kontakt zur Haut des Patienten bekommt. Deshalb soll die Aktivelektrode gut sichtbar auf trockenem Tuch abgelegt werden.

1.5.5.4 Unerwünschter direkter und indirekter Kontakt mit dem Erdleiter

Hat der Patient während des Einsatzes des HF-Gerätes Hautkontakt zu geerdeten elektrisch leitfähigen Metallteilen, so kann an diesen Stellen hochfrequenter elektrischer Strom mit hoher Dichte fließen und Verbrennungen erzeugen, besonders, wenn die Neutralelektrode nicht ganzflächig anliegt. Gefahrenquellen können z.B. sein:

- die seitlichen Gleitschienen des Operationstisches
- Zubehörteile wie Kopfstütze, Narkosebügel sowie Armlagerungsvorrichtung und Beinhalter, wenn die Polster beschädigt sind oder so verrutschen, daß Hautkontakt mit dem Metall entsteht
- medizinisches Mobiliar wie Infusionsständer, Instrumenten-Zureichetisch

Aus diesem Grund muß laufend sorgfältig darauf geachtet werden, daß der Patient keinen Körperkontakt zu diesen Metallteilen hat bzw. nach Umlagerungen bekommen wird.

Elektrothermische Schädigungen können auch vom Resektoskop ausgehen, mit dem in der gleichen Art koaguliert und geschnitten wird wie beim HF-Gerät. Speziell bei transurethralen Operationen kann bei ungleichmäßiger Verteilung des Gleitmittels oder bei Harnröhrenstrikturen (starke Verengung der

Harnröhre, lat. stringere: schnüren) stellenweise ein besonders intensiver Kontakt mit hoher Stromdichte zwischen Resektoskopschaft und Harnröhre entstehen mit nachfolgender Verbrennung. Vorbeugend werden deshalb Resektoskope mit isoliertem oder nicht leitendem Schaft verwendet. Diese Isolierung verhindert jedoch, daß der Strom von möglicherweise kapazitiv aufgeladenen Metallteilen im Inneren des Gerätes über den Körper des Patienten zur Neutralelektrode fließt. Sucht der Strom nun einen Weg über das Okular des Resektoskops zum Gesicht und Körper des mit dem Schutzleiter verbundenen Operateurs, so kann es an der Hautkontaktstelle (z.B. im Bereich der Augen) zu Verbrennungen kommen.

Eine ähnliche Verbrennungsgefahr kann entstehen, wenn elektrisch leitende Narkoseschläuche am Patienten aufliegen und der HF-Strom statt zur Neutralelektrode über das geerdete Narkosegerät direkt zum Schutzleiter fließt. Das gleiche gilt für die geerdete schwarze (nach DIN 13401) EKG-Elektrode, wenn sie vom Operationsfeld aus gesehen vor der Neutralelektrode am Patienten angelegt ist und der HF-Strom über die EKG-Elektrode zum Schutzleiter fließt. Wegen der meist erheblich kleineren Fläche dieser Elektrode kann es an der Hautkontaktstelle zu schweren Verbrennungen kommen. Deshalb ist die geerdete schwarze EKG-Elektrode immer mit an die Neutralelektrode anzuschließen.

Weiterhin darf die Aktivelektrode des HF-Chirurgiegerätes nicht in der Nähe der EKG-Elektroden angewendet werden. Wird ein Mindestabstand von 150 mm nicht eingehalten, kann es zu Verbrennungen an den Hautkontaktstellen der EKG-Elektroden kommen, weil auf Grund des geringen dazwischen liegenden Gewebewiderstandes ein starker HF-Strom über Koppelkapazitäten fließt.

Neben den zuvor geschilderten Verbrennungsgefahren durch direkten Kontakt mit dem Erdleiter bestehen weitere Gefahrenquellen durch indirekten Kontakt, z.B. indem eine bestehende Isolation überbrückt wird. Leitfähige OP-Tischpolsterauflagen sind mit einem bestimmten Ableitwiderstand versehen, so daß elektrostatische Aufladungen über den

geerdeten Operationstisch abfließen können. Für den bei Anwendung der HF-Chirurgie notwendigen geschlossenen Stromkreis bedarf es einer zusätzlichen isolierenden Unterlage (z.B. trockene Tücher aus antistatischem Material) zwischen Patient und OP-Tischpolsterauflage. Fehlt die isolierende Unterlage oder leitet das OP-Tischpolster zu gut – durch Gummiauflagen aus nicht vorschriftsmäßigem Material, Schäden am Polster oder durchgelegene Polster – oder wird die isolierende Unterlage feucht, indem sie Flüssigkeitsreste von Schweiß, Fruchtwasser, Urin, Blut, physiologischer Kochsalzlösung, Desinfektionsmittel aufnimmt, so kann ein Stromübertritt zum geerdeten OP-Tisch erfolgen. Für den Patienten besteht die Gefahr von großflächigen und tiefen Verbrennungen.

Es muß sorgfältig darauf geachtet werden, daß der Patient auf trockenen, nicht zu dünnen Unterlagen liegt und daß Flüssigkeiten sofort und rückstandsfrei aufgesaugt werden, bevor sie die isolierende Unterlage durchfeuchten oder sich gar unter dem Patienten sammeln können.

1.5.5.5 Kleine Körperteile

Unter Anwendung der HF-Chirurgie kann es bei kleinen Körperteilen zu hoher Stromdichte kommen und damit zu verstärkter Erwärmung des Gewebes und der Gefahr von Verbrennungen. Besonders, wenn chirurgische Instrumente wie Metallklemmen, Haken etc. mit der Aktivelektrode berührt werden, erweitert sich die Wirkung der Aktivelektrode auf den gesamten Hautkontaktbereich des chirurgischen Instrumentes und führt dort relativ schnell zu Verbrennungen. Die bipolare Hochfrequenzchirurgie-Technik kann erforderlich sein, um solch ungewollten Koagulationen vorzubeugen.

1.5.5.6 Fehlerströme durch induktive oder kapazitive Stromübergänge

Während Gleichstrom nur über elektrische Leiter fließen kann, ist es hochfrequentem Strom möglich, auch über Nichtleiter, z.B. Luft, zu fließen. Solche Stromflüsse nehmen mit der Frequenz des HF-Stromes zu. Liegen Kabel von

HF-Chirurgiegerät, Überwachungsgeräten (EKG, EEG, Puls, Temperatur etc.) dicht nebeneinander oder übereinander, so können durch Induktion Fehlerströme beträchtlicher Intensität entstehen, die nicht nur Funktionsstörungen an den Monitoren, sondern auch Verbrennungen verursachen können. Deshalb sollten die Kabel nicht in Schleifen, nicht parallel und dicht beisammen gelegt werden, insbesondere dürfen sie den Patienten nicht berühren.

In einem HF-Stromkreis treten Kapazitäten (Kondensatorwirkung) gegen Masse auf, z.B. zwischen EKG-Meßleitungen und deren Abschirmungen (Koppelkapazität), zwischen HF-Leitungen und dem Körper des Patienten, wenn diese Leitungen sehr nahe am Patienten vorbeigeführt werden oder auch zwischen Patient und OP-Tisch mit der isolierenden OP-Tischauflage als Dielektrikum.

Wegen des geringen Widerstandes bei sehr hohen Frequenzen kann es so zu einem HF-Stromfluß zum Schutzleiter kommen. Es gibt Schätzungen, nach denen der kapazitive Widerstand zwischen Patient und geerdetem OP-Tisch einige hundert Ohm beträgt. Bei falsch platzierter Neutralelektrode (z.B. zu weit entfernt vom Operationsfeld) kann deren Widerstand höher sein, so daß der HF-Strom, dem Weg des geringsten Widerstandes folgend, durch die scheinbar nicht leitende Auflage hindurch über den OP-Tisch zur Erde fließt. Die erforderlichen Schutzmaßnahmen sind die gleichen wie zuvor unter Ziffer 1.5.5.4 beschrieben.

1.5.5.7 Verbrennungen an inneren Organen

Ungewollte Verbrennungen an inneren Organen durch zu hohe Stromdosierung, fehlerhafte Anwendungstechnik oder besondere anatomische Gegebenheiten stellen ein weiteres Risiko dar, unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Ursachen aber nicht von den Hautverbrennungen, auch wenn sie seltener auftreten und erkannt werden. So kann zum Beispiel HF-Strom in Längsrichtung an einem Organ entlangfließen bis zu Stellen mit kleinerem Querschnitt. Dort erhöht sich die Stromdichte und führt zur Erwärmung des Gewebes bis zur Verbrennung.

1.5.6 Heizkissen und Heizpolster

Je nach Art und Dauer der Operation besteht für den Patienten Unterkühlungsgefahr, wenn die Wärmeisolierung nicht ausreicht, die Luftgeschwindigkeit der RLT-Anlage hoch oder die Lufttemperatur zu niedrig eingestellt ist, wenn die Infusionslösung nicht aufgewärmt ist oder die Körpertemperatur durch Medikamente oder Narkosemittel (z.B. Halothan) sinkt.

Mit Heizpolstern kann der Unterkühlung wirksam begegnet werden, aber bei ungeeigneten Heizkissen, Defekten oder medizinisch nicht geeigneter Temperatureinstellung besteht die Gefahr von Verbrennungen. Auch wenn Heizpolster für Operationstische bis heute nicht definiert sind, so sollten sie doch folgende Anforderungen erfüllen:

- Begrenzung der maximal möglichen Wärmezufuhr
- mehrkanalige Temperaturregelung
- ausreichende Anzahl bruchsischerer Temperaturfühler, besonders bei Polstern für kleinere Kinder

Aus Sicherheitsgründen muß daher auf einfache Heizkissen für den Hausgebrauch verzichtet werden, da sie diese Anforderungen nicht erfüllen. Dies gilt nicht nur für den Gebrauch im Operationssaal, sondern auch für die Erwärmung von Inkubatoren und Kleinkinderbetten.

Es kann aber auch unter scheinbar einwandfreien Voraussetzungen zu Verbrennungen kommen: Das Heizpolster gibt Wärme an den Patienten ab, die teilweise gespeichert und teilweise durch den Blutkreislauf abgeführt wird. Bei lokal gestörter Wärmeabfuhr, z.B. bei Durchblutungsstörungen oder äußerem Druck auf die Blutgefäße, kann sich die Wärme stauen und auf der Hautoberfläche Verbrennungen hervorrufen. Diese sind durch Rötung und Brandblasenbildung im umgrenzten Kontaktbereich des Heizpolsters zur Haut klar zu erkennen und zu analysieren. Dem wird durch eine ausreichende Zahl von Temperaturfühlern entgegengewirkt (vgl. Fabrikat „Thermomaquet“ mit bis zu 8 Fühlern), die lokale Temperaturstaus verhindern.

1.5.7 Pseudoverbrennungen

Pseudoverbrennungen, im Aussehen meist schwer von Verbrennungen durch Überhitzung zu unterscheiden und oft erst sichtbar nach der Operation, entstehen durch Verätzungen oder mechanische Einwirkungen. Sie kommen häufiger vor, und ihre Ursachen werden selten richtig erkannt. Amerikanische Studien zeigen, daß Pseudoverbrennungen sowohl bei dickeren als auch bei dünneren Patienten an exponierten Auflagestellen wie die Steißbeinregion oder die Schulterblätter vorkommen. Akute Nekrosegefahr besteht immer, wenn der äußere Druck den arteriellen Druck übersteigt.

1.5.7.1 Desinfektionsmittelverätzungen

Wenn sich Desinfektionsmittelreste unter dem Patienten ansammeln und während der Operation auf dessen Haut einwirken, können Hautreizungen entstehen mit Rötung, Blasenbildung bis zur Nekrose. Dennoch ist es schwierig, die Ursache in der Praxis eindeutig herauszufinden, denn oft genug wirken mehrere Faktoren – Anwendung von HF-Chirurgiegerät, Heizpolster, Durchblutungsstörungen, mechanischer Druck etc. – gleichzeitig, und hinsichtlich ihrer Zusammenhänge und Häufigkeit liegen noch keine gesicherten Erkenntnisse vor. Bei sorgfältigem Umgang mit Desinfektionsmitteln einschließlich sofortigem Aufnehmen der Restflüssigkeiten und Lagerung des Patienten auf trockenen, saugfähigen Unterlagen läßt sich solchen Zwischenfällen vorbeugen.

1.5.7.2 Nekrosen durch mechanische Einwirkungen

Bei längerer Liegedauer in unveränderter Lage besteht für den Patienten die Gefahr von Hautschäden durch mangelhafte Gewebsernährung, da Narkosemittel und Muskelrelaxantien das Gewebe so entspannen können, daß der artielle Druck schwächer ist als der äußere Druck des Körpergewichtes und die Blutzufuhr gestört wird. Weitere Ursachen sind Gewebequetschungen nach Umlagerung des Patienten oder Anlegen von Inzisions- oder Verbandsfolie. Als

Folgen entstehen Dekubitus (sich durchliegen, wundliegen) bis zur Nekrose (örtlicher Gewebestod), besonders an Körperstellen mit dünnem Hautgewebe über den Knochen, das sind:

- Fersen, Kreuzbein, Ellenbogen, Schulterblätter und Hinterkopf bei Rückenlage des Patienten
- Fersen, Kreuzbein, Ellenbogen und Hinterkopf bei Sitzposition des Patienten
- Hüften, Zehen und Knie bei Seitenlage des Patienten
- Becken, Schulter und Kopf bei Bauchlage des Patienten

Bei der Trendelenburglagerung des Patienten auf dem Operationstisch verstärkt sich der Druck auf die gefährdeten Stellen, die tiefer liegen.

Gleichermaßen betroffen von solchen Hautschäden sind übergewichtige wie untergewichtige Patienten; bei Übergewichtigen sind die geschädigten Regionen größer, die Hautschäden meist schwächer, bei Untergewichtigen die Regionen kleiner, die Hautschäden meist ausgeprägter.

Als Schutzmaßnahmen empfehlen sich:

- kurze Operationsdauer, da im Normalfall nach spätestens 2 Stunden mit Hautgewebeschäden zu rechnen ist
- Auswechseln von älteren und durchgelegenen OP-Tischpolstern gegen ausreichend dicke und weiche
- sorgfältige Anpassung der einzelnen Segmente der Operationstischplatte an den Körper des Patienten, falls notwendig, mit zusätzlichen Polstern
- Vermeiden von Hautquetschungen und Faltenbildung des OP-Tischpolsters bei Umlagerung des Patienten

1.6 Gefahren durch elektrische Fehlerströme in Verbindung mit der HF-Chirurgietechnik

Elektrische Fehlerströme können außer Verbrennungen auch andere Gefahren für den Patienten hervorrufen. Das geschieht direkt, wenn z.B. Fehlerströme durch sein Herz flie-

ßen und Kammerflimmern verursachen oder indirekt, wenn Fehlerströme Störungen an Überwachungsgeräten verursachen.

1.6.1 Herzschrittmacher

Beim Einsatz von HF-Chirurgiegeräten muß mit Störungen oder gar irreparablen Schäden am Schrittmacher gerechnet werden, die beim Patienten Herzkammerflimmern hervorrufen. Die Gefahr ist besonders groß bei HF-Strömen, die quer durch die Thoraxregion mit Sitz des Herzschrittmachers und der Elektroden, entweder direkt oder über einen eingeführten Herzkatheter durch das Herz zum Schutzleiter fließen. Im Gefahrenfall sollte der Rat des Kardiologen gesucht und bei einer Änderung des Herzrhythmus des Patienten das HF-Chirurgiegerät abgeschaltet werden.

1.6.2 Störungen von Überwachungsgeräten

Überwachungsmonitoren für Puls, EKG, Temperatur, EEG, Blutdruck etc. können durch HF-Ströme gestört, unter Umständen sogar beschädigt werden. Auch die im Kapitel 1.5.5.6 beschriebenen induktiven oder kapazitiven Stromübergänge kommen als Ursachen in Betracht. Bereits bei der Herstellung sind die Überwachungsgeräte daher gegen diese Schäden abzusichern und mit HF-Störfiltern zu versehen, damit die Vitalwerte auch während des Betriebes des HF-Chirurgiegerätes sicher übermittelt und ausgewertet werden können.

1.7 Schlußbemerkung zu Kapitel 1.5 und 1.6

Die Hinweise sollen den in der Praxis häufig bestehenden Unklarheiten über die Ursachen und Möglichkeiten von Schadensfällen im Operationssaal entgegenwirken. Zugleich zeigen sie auf, daß die Zusammenarbeit mit spezialisierten Technikern notwendig ist, angesichts der vielschichtigen technischen Probleme und noch ausstehender gesicherter Erkenntnisse. Als Schutzmaßnahmen wurden

vorwiegend solche empfohlen, die in den Tätigkeitsbereich des chirurgisch-technischen Personals fallen.

1.8 Vorbereitung des Patienten für die Operation

Die Vorbereitung beginnt bereits auf der Station. Dort wird der Patient gewaschen, aus hygienischen Gründen ist Duschen für die Reinigung des gesamten Körpers eher zu empfehlen als ein Vollbad. Aus den gleichen Gründen wird bei dieser Gelegenheit sein Bett frisch bezogen. Vor Beginn der Operation sind Schmuck, Wertgegenstände, Papiere, Brille, Armbanduhr, Haarspangen, Zahnprothesen etc. abzulegen und auf der Station sorgfältig unter Verschluss aufzubewahren. Der Patient soll völlig nüchtern sein, Magen, Darm und Blase sind zu entleeren. Vor dem Transport in den Operationssaal ist die zu operierende Körperregion unter Verwendung von sterilem Rasierschaum oder desinfizierender Seife und Einwegrasierapparat zu rasieren. Nach der Rasur sollte eine erste Hautdesinfektion stattfinden; empfehlenswert ist ein Abdecken mit einem sterilen Tuch.

Nach der Vorbereitung auf der Station wird der Patient, versehen mit folgenden Unterlagen:

- Röntgenaufnahmen
- Fieberkurven
- Krankengeschichte
- Einverständniserklärung zur Operation
- Narkoseprotokoll

Begleitscheine für Präparate und Abstriche in die Operationsabteilung gebracht (vgl. Kapitel 1.2.2.2 „Weg des Patienten“). Dort muß er zunächst eindeutig identifiziert werden, damit er nicht mit anderen Patienten verwechselt wird. Gleichfalls sind die Patientenunterlagen sorgfältig zu prüfen, damit es nicht zu Seitenverwechselungen von paarweisen, für den chirurgischen Eingriff vorgesehenen Körperteilen kommt.

Bei der weiteren Vorbereitung des Patienten im Einleitungsraum arbeitet das chirurgisch-technische Personal eng mit dem Anästhesisten zusammen. Angesichts ihrer Bedeutung

ist der Patientenlagerung für die Narkose und Operation das folgende Kapitel 1.9 „Lagerung des Patienten“ im Rahmen der allgemeinen Hinweise gewidmet. Deshalb kommen an dieser Stelle vorgezogen die Hinweise zur Desinfektion und sterilen Abdeckung des Operationsfeldes im Operationssaal nach der Narkose-Einleitung:

Die zu desinfizierende Hautregion wird so groß gewählt, daß der Gewebeschnitt bei Bedarf erweitert werden kann; es empfiehlt sich ein Abstand von 25 cm vom Schnitt für die sterile Abdeckung. Das Desinfektionsmittel wird entweder in Sprayform aufgesprüht oder mit einem sterilen Stiltupfer auf der Haut verrieben, was die Wirkung verstärkt (vgl. Kapitel 1.1.5.1 „Operationen“). Nach einer Einwirkzeit von 2 Minuten ist das Operationsfeld erneut zu desinfizieren und nach einer weiteren Einwirkzeit werden die Desinfektionsmittelreste sorgfältig mit sterilen Tupfern aufgenommen, damit es nicht zu Hautschäden kommt (s. Kapitel 1.5.5.4 „Unerwünschter direkter oder indirekter Kontakt mit dem Erdleiter“ und 1.5.7.1 „Desinfektionsmittelverätzungen“) und eventuell verwendete Inzisionsfolie besser haftet. Der Körper des Patienten wird bis auf das Operationsfeld abgedeckt, die sterilen Tücher dürfen nur an den Enden oder von oben angefaßt werden. Bei textilen Abdecktüchern sind mehrere Lagen notwendig, damit es nicht zur Gefährdung des Patienten durch Feuchtigkeit oder zu Keimverschleppungen kommt. Die Tücher werden mit Tuchklemmen befestigt oder im Fall von intra-operativem Röntgen angenäht. Einmal-Abdecktücher gibt es wasserabweisend und atmungsaktiv in steriler Verpackung von der Industrie. Da sie Feuchtigkeit nicht aufnehmen, ist erhöhte Vorsicht angebracht, ansonsten haben sie durchaus Vorteile, trotzdem darf die Kostenfrage nicht vernachlässigt werden. Nach dem Abdecken werden die OP-Handschuhe gewechselt.

1.9 Lagerung des Patienten

Der Patient sollte für die Narkose-Einleitung und für die Operation in enger Zusammenar-

beit von Anästhesist und Chirurg mit dem chirurgisch-technischen Personal gelagert werden. Zuerst beurteilen die verantwortlichen Fachärzte den Allgemeinzustand des Patienten und entscheiden, welche Belastungen ihm durch die Lagerung auf dem Operationstisch zugemutet werden können, bevor das Pflegepersonal mit der Patientenlagerung beginnt. Laufende gegenseitige Abstimmung und Überwachung des Patienten sowie aller Lagerungsmaßnahmen sind selbstverständlich.

Das Alter des Patienten, sein Gewicht, seine Konstitution (d.h. die Summe aller seiner angeborenen Eigenschaften und Veranlagungen), sein augenblicklicher Gesundheitszustand – Herz, Lunge, Kreislauf, Stoffwechsel, Nervensystem, Muskulatur, Hautgewebevorbelastungen z.B. durch Stoffwechselstörungen, Fettleibigkeit, rheumatische Arthritis, Herz- und Gefäßschwächen, Durchblutungsstörungen etc., haben beträchtlichen Einfluß und müssen berücksichtigt werden, da jede Form der Lagerung den Patienten zusätzlich belastet.

In dieser Hinsicht verstärkend können Narkosemittel und Muskelrelaxantien wirken, indem sie u.a. Atmung, Blutzufuhr und Nerven beeinflussen. Während der Narkose fühlt der Patient weder Schmerzen durch Druck oder Zerrung noch kann er bei fehlenden Schutzreflexen und abgebautem Muskeltonus (griech. spanne, ein normaler Spannungszustand der Muskeln durch Nerveneinfluß) darauf reagieren.

Wenn der Patient unter kritischen Voraussetzungen schon zu Schaden kommen kann, bevor Lagerungsfehler vorliegen (vgl. Kapitel 1.5.7.2), so erfordern bereits einfache Lageveränderungen wie

- die Kopftieflagerung mit Behinderung der Atmung und des Blutkreislaufes durch Druck von Abdominalorganen
 - die Hochlagerung des Oberkörpers mit Gefahr von Ischämie (Blutleere), besonders bei seitlich gedrehtem Kopf
 - die Bauchlagerung mit Gefahr von Augenschäden
- erhöhte Vorsicht.

Mit der Narkose im Einleitungsraum wird in normaler Rückenlage des Patienten begon-

nen, die eigentliche Operationslagerung folgt erst nach Erreichen des tiefen Narkosestadiums mit entspannter Muskulatur im Operationssaal; das schont den Patienten und erleichtert ein Eingreifen bei Zwischenfällen auf dem Transport zum Operationssaal. Die Neutralelektrode (vgl. Kapitel 1.5.5.1) soll möglichst in der Nähe der Operationsfeldes an einem der beiden Oberarme oder Oberschenkel des Patienten angelegt werden (Verbrennungen in diesen Körperregionen sind weniger folgenreich). Die Elektrode ist mit breiten Gurten oder Bändern so zu fixieren, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht. Die Hautstelle im Bereich der Neutralelektrode muß zuvor enthaart, gereinigt, entfettet und desinfiziert sein, um den Hautübergangswiderstand zu verringern, bei schlechter Durchblutung sollte sie vorher massiert oder gebürstet werden.

Für eine Intubationsnarkose soll der Kopf nach hinten geneigt werden, um die Luftröhre zum Einführen des Tubus zu strecken. Das kann in Verbindung mit der verstellbaren Kopfstütze oder einer gepolsterten Nackenrolle geschehen. Sobald der Tubus sitzt, wird der Kopf wieder in die Ausgangsstellung bei normaler Rückenlage gebracht.

Der für die Narkose und Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen (falls nötig, mit gepolsterter Cramerschiene die Armlagerungsvorrichtung verlängern!). Diese sollte stufenlos und allseitig verstellbar sein, um eine schonende und für die Arbeit des Anästhesisten geeignete Lagerung des Armes zu ermöglichen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Seltener besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung

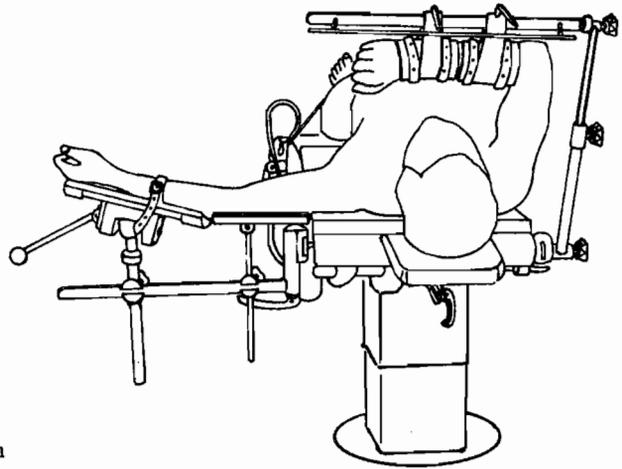


Abb. 3 Arm-Hochlagerung am Narkosebogen

(Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben. Der andere Arm wird je nach Art der Operation unterschiedlich gelagert, z.B. in Rückenlage des Patienten seitlich am Körper liegend oder hochgelagert am Narkosebogen. Seitlich am Körper wird der Arm mit einem geeigneten ca. 40 cm langen Polsterkissen unterlegt und mit einer gut gepolsterten Handfessel angeschnallt, um Druckschäden vorzubeugen. Hochgelagert wird der Arm an einem geeigneten Narkosebogen in Form eines einseitig offenen Winkelstabes mit Horizontalschienenstück für die Befestigung von zwei gepolsterten Handfesseln oder einer gepolsterten Armschale, um den Arm vor Druckschäden sicher zu fixieren. Bei dieser Form der Lagerung muß nur darauf geachtet werden, daß die Schulter des Patienten nicht angehoben und der Arm überstreckt wird (vgl. Abb. 3). Grundsätzlich muß ständig darauf geachtet werden, daß sich niemand gegen die Arme des Patienten lehnt oder sich gar auf ihnen abstützt!

Gleiche Sorgfalt ist bei der Lagerung der Beine anzuwenden, um Druck auf die Beinerven und -venen zu verhindern. Dem erfahrenen Praktiker wird es sicherlich nicht in den Sinn kommen, einen Patienten mit überkreuzten Beinen zu lagern – z.B. kann aber gerade das in guter Absicht unter die Kniekehlen pla-

zierte Halbrundpolster überraschend Druckschäden verursachen, besonders, wenn oberhalb der Patella Beinfesseln angebracht sind. In sich abknickbare Beinplatten von modernen Operationstischen lassen sich gut an die Beine anpassen, so daß sich der Auflagedruck auf eine ausreichend große Fläche verteilt und gleichzeitig eine vorteilhafte Operationslagerung ergibt. Bei Verwendung von Beinhaltern für gynäkologische und urologische Eingriffe besteht in erhöhtem Maß die Gefahr von Druckschäden und Zerrungen, hervorgerufen u.a. durch Überstrecken der in der Narkose entspannten Beine, durch Druck falsch eingestellter Beinschalen und Beinfesseln oder durch die Kanten der Beinplattenpolster, durch Druck der Beine gegen die Beinhalterstangen.

Die Lagerung des Rumpfes erfordert die gleiche Sorgfalt und Vorsicht wie die der Arme und Beine. Ausführliche Hinweise liefert dazu das Kapitel 1.5.7.2 „Nekrosen durch mechanische Einwirkungen“, so daß auf eine Wiederholung an dieser Stelle verzichtet werden kann.

Nach Erreichen des tiefen Narkosenstadiums wird der Patient in den Operationssaal gefahren. Im entspannten Zustand der Muskulatur erfolgt die Lagerung zur Operation, anschließend die Desinfektion des Operationsfeldes und das Abdecken des Patienten mit sterilen Tüchern.

2 Bauchchirurgie

2.1 Appendektomie

Die Abbildung 4 zeigt den Patienten in der Rückenlage. Die Lagerfläche des Operationstisches ist in Höhe der Unterbauchgegend leicht zu einem Dach verstellt, so daß sich das Operationsfeld gespannt hervorhebt. Die Spannung kann erhöht werden, indem man die Beine leicht abwärts beugt. Bei beleibten Patienten wird die Lagerfläche meist auf Anweisung des Operateurs leicht gekantet.

Die Beine des Patienten müssen etwa eine Handbreite oberhalb der Patella gefesselt sein; die breiten abgepolsterten Gurte dürfen nicht zu fest angezogen werden. Als Stütze in den Kniegelenken dienen in sich abknickbare Beinplatten oder bei anatomisch unterschiedlichen Beinen Polsterkissen. Letztere sind zusätzlich zwischen die Beine des Patienten und unter die Fersen zu legen, um Verbrennungen bzw. Druckschäden vorzubeugen. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9).

Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von

Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder -ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken. Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Seltener besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben.

Der andere Arm wird seitlich am Körper mit einem ca. 40 cm langen und 20 cm breiten Polsterkissen unterlegt und mit einer gepolsterten Handfessel so angeschnallt, daß es zu keinen Stauungen und Druckschäden oder Loslösen kommt.

Der Kopf ist mit einem flachen Halbmondkissen im Nacken zu stützen, wenn die Kopfklotte oder -platte bei kleinen Patienten nicht eingesetzt wird.

Zum Wundverschluß wird die Dachstellung der Lagerfläche aufgehoben und das Operationsfeld entspannt (eventuell Anheben der Beinplatten). Es ist nur darauf zu achten, daß

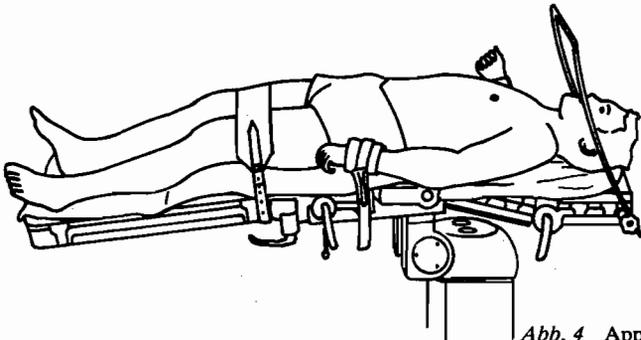


Abb. 4 Appendektomie

die Entspannung nicht übertrieben wird, damit die so entstehenden Hautfalten den Verschluss der Bauchdecke nicht erschweren.

2.2 Herniotomie

Die Lagerung gleicht der für die Appendektomie mit Ausnahme der Dachstellung, die hier in der Beckengegend vorgenommen wird.

2.3 Gallenblasenoperation

Der vorbereitete und narkotisierte Patient wird in Rückenlage so gut auf dem Operationstisch gebettet, daß der höchste Punkt der dachförmig zu verstellenden Lagerfläche unterhalb der Gallenblase, d.h. in Höhe der Oberbauchgegend liegt. Für die Dachstellung der Lagerfläche werden Rücken- und Beckenplatten abgesenkt, bis sich das Operationsfeld gespannt hervorhebt; geteilte Beckenplatten passen sich, zu einer Mulde verstellt, an das Gesäß des Patienten besser an, ähnlich können auch die anderen Segmente der Lagerfläche – in sich abknickbare Beinplatten, oberer Teil der Rückenplatte – für eine anatomisch günstige Lagerung verstellt werden. Eine während dieses Lagerungsvorganges entstehende Kopftief-Schräglage des Patienten wird durch fußseitige Neigung der gesamten Lagerfläche ausgeglichen. Abhängig von der Größe des Patienten wird der Kopf auf dem oberen Teil der Rückenplatte oder auf einer zusätzlich angebrachten Kopfplatte gelagert. Die leichte Kantung der Lagerfläche nach rechts wird auf Anweisung des Operateurs nur verstärkt, wenn es um eine bessere Darstellung der Gallengänge bei der Röntgenaufnahme geht. Für die Aufnahme kann die Filmkassette mit Klemmhalter unter der strahlendurchlässigen Lagerfläche oder direkt am Röntgen-Bildverstärker mit spezieller Kassettenhalterung befestigt werden. Nach der Röntgenaufnahme wird die Rechtskantung der Lagerfläche zur Fortsetzung der Operation aufgehoben (vgl. Abb. 5 und 6).

Die Beine des Patienten müssen etwa eine Handbreite oberhalb der Patella mit breiten abgepolsterten Gurten gefesselt sein, die nicht zu fest angezogen werden dürfen. Als Stütze in den Kniegelenken dienen in sich abknickbare Beinplatten oder bei anatomisch unterschiedlichen Beinen Polsterkissen. Letztere sind zusätzlich zwischen die Beine des Patienten und unter die Fersen zu legen, um Verbrennungen bzw. Druckschäden vorzubeugen. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9).

Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder – ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken. Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Selten besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben. Der andere Arm wird hochgelagert an einem geeigneten Narkosebogen – in Form eines einseitig offenen Winkelstabes mit Horizontalschiene – zur Befestigung von zwei gepolsterten Handfesseln oder einer gepolsterten Armschale – um den Arm sicher vor Druckschäden zu fixieren. Dabei muß darauf geachtet werden, daß die Schulter des Patienten nicht angehoben und der Arm überstreckt wird (vgl. Abb. 3).

Zum Wundverschluss wird die Dachstellung aufgehoben und das Operationsfeld entspannt durch Anheben der Rücken- und Becken-

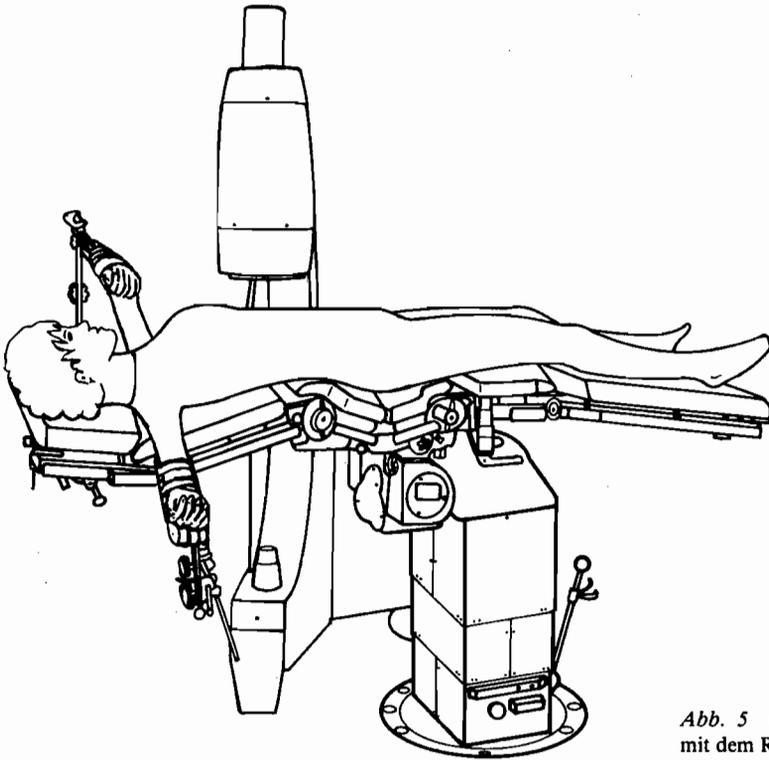


Abb. 5 Gallenlagerung in Verbindung mit dem Röntgen-Bildwandler

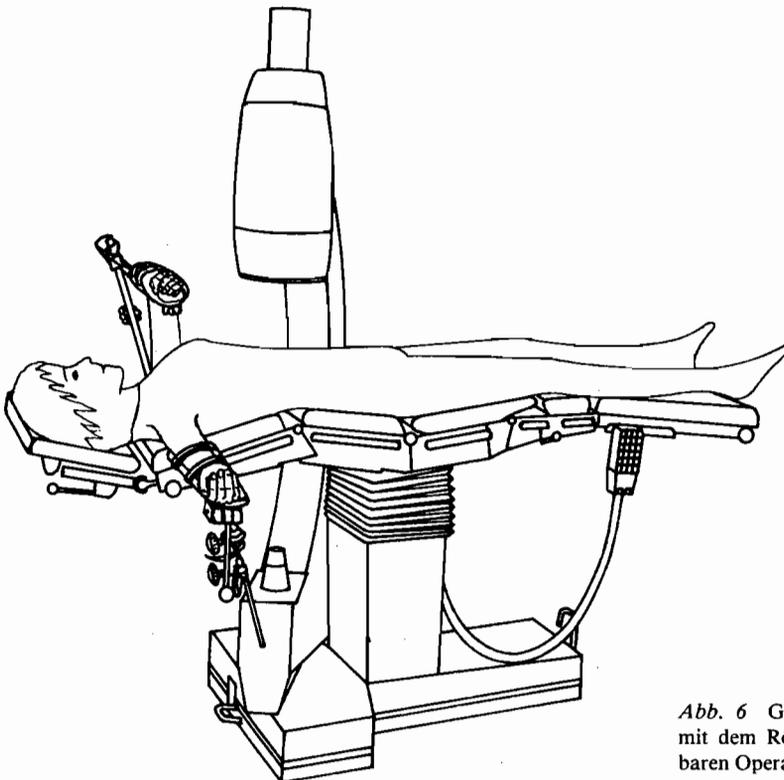


Abb. 6 Gallenlagerung in Verbindung mit dem Röntgen-Bildwandler am fahrbaren Operationstisch

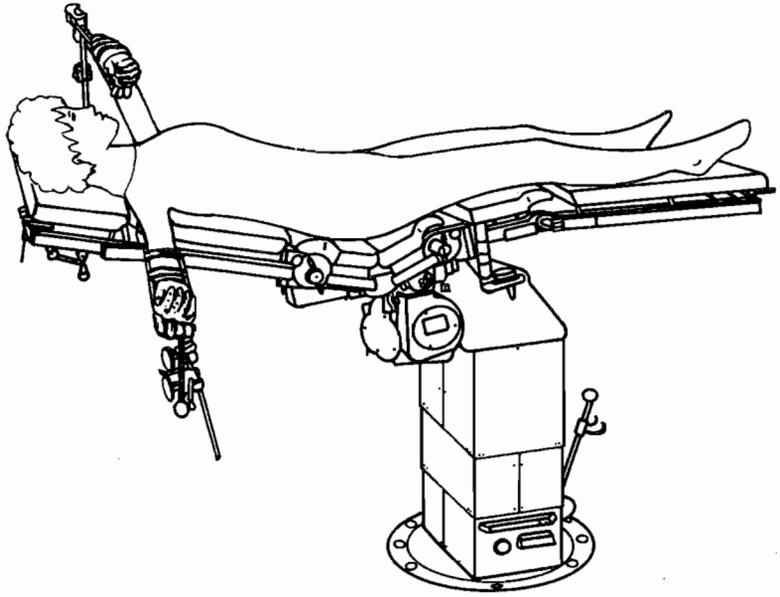


Abb. 7 Gallenlagerung
Stellung zum Wundverschluß

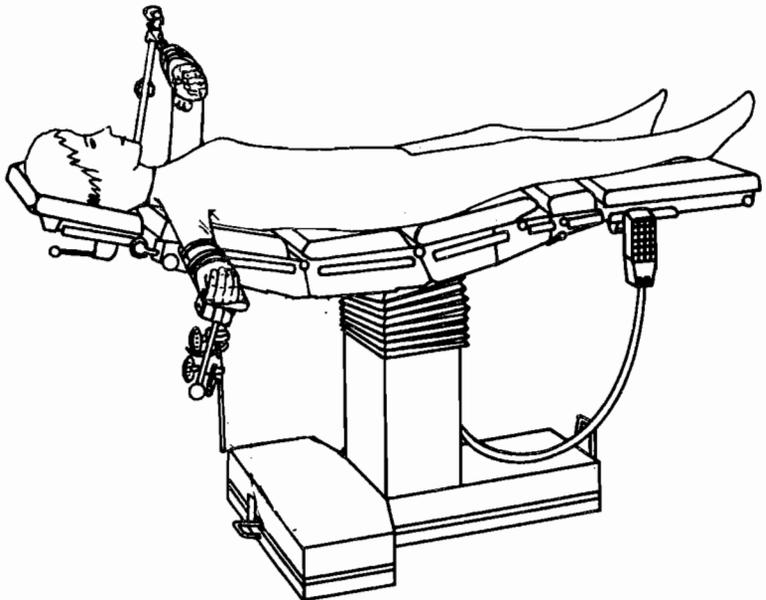


Abb. 8 Gallenlagerung
Stellung zum Wundverschluß,
fahrbarer Operationstisch

platte; falls erforderlich, kann die gesamte Lagerfläche kopfseitig geneigt werden, um eine zuvor entstandene Fußtief-Schräglage des Patienten auszugleichen (vgl. Abb. 7 u. 8).

2.4 Magenresektion

Der vorbereitete und narkotisierte Patient liegt in normaler Rückenlage auf dem Operationstisch. Durch leichtes Absenken der Rückenplatte wird das Operationsfeld in der Oberbauchregion gespannt hervorgehoben. Abhängig von der Größe des Patienten wird der Kopf auf dem leicht angehobenen oberen Teil der Rückenplatte oder auf einer zusätzlich angebrachten Kopfplatte gelagert. (vgl. Abb. 9)

Die Beine des Patienten müssen etwa eine Handbreite oberhalb der Patella mit breiten abgepolsterten Gurten gefesselt sein, die nicht zu fest angezogen werden dürfen. Als Stütze in den Kniekehlen dienen in sich abknickbare Beinplatten oder bei anatomisch unterschiedlichen Beinen Polsterkissen. Letztere sind zusätzlich zwischen die Beine des Patienten und unter die Fersen zu legen, um Verbrennungen bzw. Druckschäden vorzubeugen. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9).

Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Läh-

mung des nervus radialis oder – ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken. Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Selten besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben. Der andere Arm wird seitlich am Körper mit einem ca. 40 cm langen und 20 cm breiten Polsterkissen unterlegt und mit einer gepolsterten Handfessel so angeschnallt, daß es zu keinen Stauungen und Druckschäden oder Loslösen kommt. Zum ungehinderten Wundverschluß wird die Rückenplatte so weit angehoben, daß das Operationsfeld entspannt ist, sich jedoch keine Hautfalten bilden.

2.5 Milzoperation

Der vorbereitete und narkotisierte Patient wird in Rückenlage so auf dem Operationstisch gebettet, daß die linke Körperfläche im Thoraxbereich wenige Zentimeter über die Lagerfläche hinausragt. Da der Patient im entspannten Zustand auf der Polsterkante liegt und damit die erhöhte Gefahr von Druckschäden besteht, muß ein flaches Polster zwischen Thorax und Lagerfläche gelegt werden; das Polsterkissen verbessert zudem die Operationslagerung. Wie aus der folgenden Abbil-

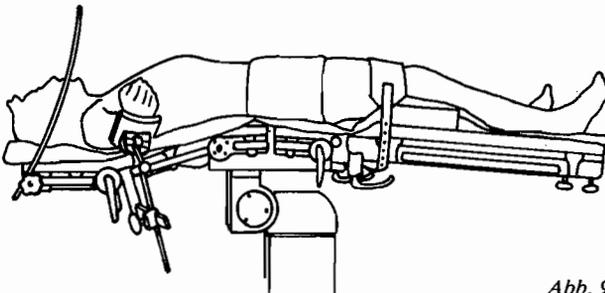


Abb. 9 Magenresektion

ung 10 zu ersehen, paßt sich die Lagerfläche leicht S-förmig verstellbar den Körperformen des Patienten an und hebt das Operationsfeld gespannt hervor. Die Lagerfläche wird nach Anweisung des Operateurs rechtsseitig gekantet (vgl. Abb. 10)

Abhängig von der Größe des Patienten wird der Kopf auf dem oberen Teil der Rückenplatte oder auf einer zusätzlich angebrachten Kopfplatte gelagert. Die Beine des Patienten müssen etwa eine Handbreite oberhalb der Patella mit breiten abgepolsterten Gurten gefesselt sein, die nicht zu fest angezogen werden dürfen. Als Stütze in den Kniekehlen dienen in sich abknickbare Beinplatten oder bei anatomisch unterschiedlichen Beinen Polsterkissen. Letztere sind zusätzlich zwischen die Beine des Patienten und unter die Fersen zu legen, um Verbrennungen bzw. Druckschäden vorzubeugen. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9).

Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Läh-

mung des nervus radialis oder – ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken. Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Selten besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben.

Der andere Arm wird hochgelagert an einem geeigneten Narkosebogen – in Form eines einseitig offenen Winkelstabes mit Horizontal-schienenstück zur Befestigung von zwei gepolsterten Handfesseln oder einer gepolsterten Armschale – um den Arm sicher vor Druckschäden zu fixieren. Dabei muß darauf geachtet werden, daß die Schulter des Patienten nicht angehoben und der Arm überstreckt wird (vgl. Abb. 3).

Zum ungehinderten Wundverschluß wird die Rückenplatte so weit angehoben, daß das Operationsfeld entspannt ist, sich jedoch keine Hautfalten bilden.

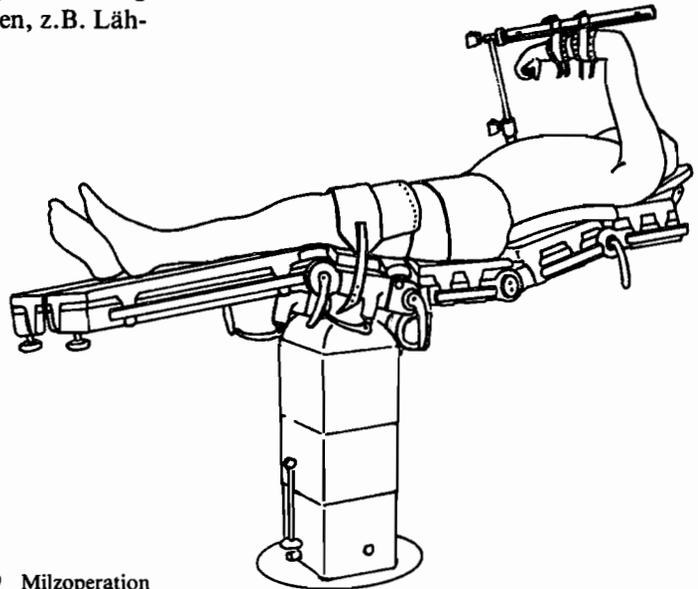


Abb. 10 Milzoperation

2.6 Nierenoperation

Bevor der in Rückenlage vorbereitete und narkotisierte Patient in die Seitenlage umgebettet wird, müssen die Patientenunterlagen (Röntgenaufnahme, Krankengeschichte) überprüft werden, um einer Verwechslung der paarweise vorhandenen Organe vorzubeugen. Erst dann wird der Patient mit dem Rücken zum Operateur und nahe an der Kante der Lagerfläche so auf die gesunde Seite gelegt, daß sich der höchste Teil der dachförmig verstellten Lagerfläche zwischen Rippenbogen und Beckenkamm befindet. Die nach Anweisung des Operateurs in Dachstellung abgesenkten Rücken- und Beinplatten heben das Operationsfeld gespannt hervor, dabei müssen Thorax- und Beckenregion stets gut aufliegen. Bei Patienten mit breitem Becken passen sich quer geteilte und verstellbare Beckenplatten gut der Körperform an.

Die zu beiden Seiten des Thorax und des Beckens angebrachten Seitenstützen können den Patienten dank ihrer vielseitigen Verstellbarkeit schonend schützen und halten, so daß

Polster zwischen Körper und Stützen nur in Ausnahmefällen benötigt werden. In der Praxis ist auch häufig die Seitenlage mit leicht gegeneinander verdrehtem Thorax und Becken anzutreffen, bei Verwendung von 2 Seitenstützen, diagonal angebracht an der Vorderseite des Thorax und am Gesäß.

Durch Anheben des oberen Teils der Rückenplatte wird eine Mulde gebildet, in der für die Infusion vorgesehene Arm frei von Druck und gut zugänglich liegt. Zusammen mit der Armlagerungsvorrichtung wird eine durchgehende gepolsterte Auflagefläche für den ganzen Arm gebildet, denn schon der Druck von Polsterkanten kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder – ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Der Kopf des Patienten ruht seitwärts auf dem oberen Teil der Rückenplatte oder auf einer zusätzlich angebrachten verstellbaren Kopfplatte. Es empfiehlt sich, den anderen Arm hochgelagert an einem geeigneten Narkosebogen – z.B. einseitig offener und verstellbarer Winkelstab mit Horizontal-schiene für die Befestigung von 2 gepol-

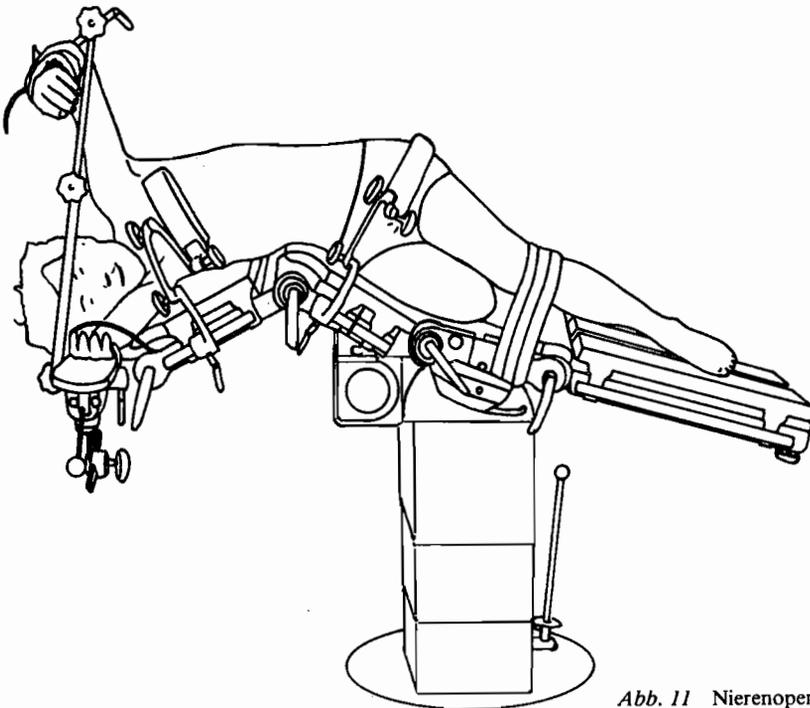


Abb. 11 Nierenoperation

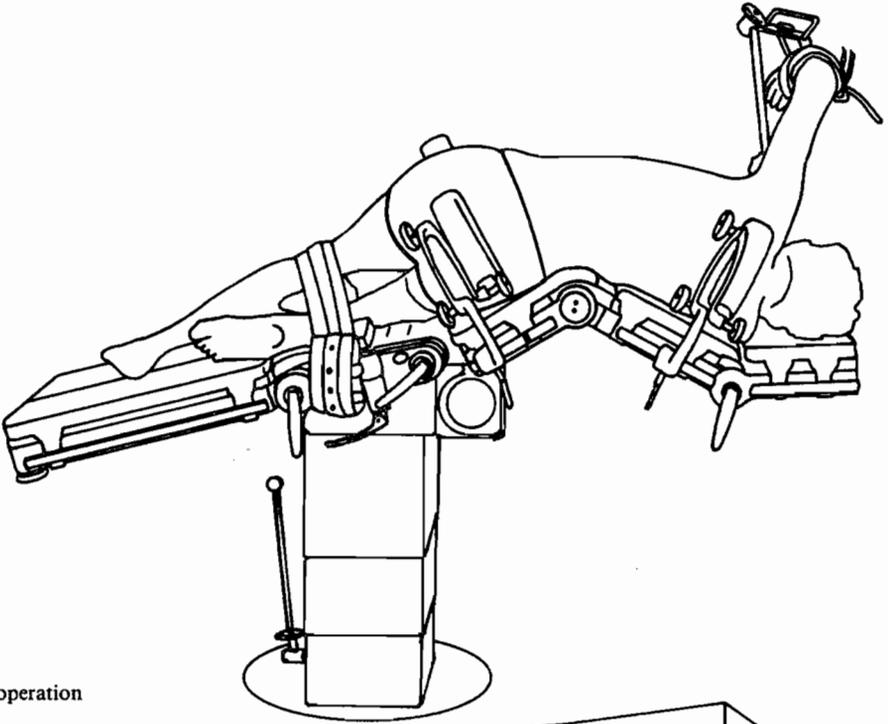


Abb. 12 Nierenoperation

sterten Handfesseln oder einer gepolsterten Armschale – zu fixieren. Dabei darf der Arm weder über den Winkel von 90° hinaus abduziert noch hinter den Rücken des Patienten gestreckt werden. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9). Das unten liegende Bein ruht angewinkelt und zum Körper hin angezogen auf der Lagerfläche, das obere Bein bleibt gestreckt, zwischen beide Beine wird ein Polsterkissen gelegt, bevor sie mit einem breiten Gurt gefesselt werden. Der untere Teil der in sich abknickbaren Beinplatten kann für Lagerungskorrekturen verstellt werden.

Die folgende Abbildung 13 zeigt die Operationslagerung zur Nierenoperation in Verbindung mit einem Röntgen-Bildverstärker.

Während der Lagerung zur Operation entstehende Schräglagen der gesamten Lagerfläche werden durch fuß- oder kopfseitige Neigung ausgeglichen. Zum Wundverschluß wird

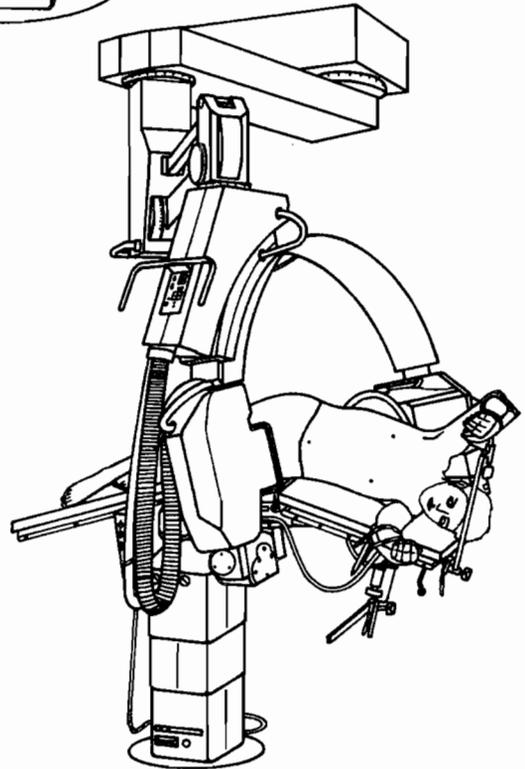


Abb. 13 Nierenoperation mit Röntgen-Bildwandler am Deckenstativ

die Dachstellung aufgehoben und das Operationsfeld entspannt durch Anheben der Rücken- und Beckenplatte.

2.7 Rektumoperation

Für diese Operation gibt es 3 Formen der Lagerung:

- 2.7.1 Rückenlage des Patienten mit hochgestellten Beinen (nach *Quenu*)
- 2.7.2 Rückenlage des Patienten mit Wechsel in die Bauchlage (nach *Hollenbach*) oder in umgekehrter Reihenfolge (nach *K.H. Bauer*)
- 2.7.3 Seitenlage des Patienten mit angezogenen Oberschenkeln

2.7.1 Rückenlage des Patienten mit hochgestellten Beinen (nach *Quenu*)

Der vorbereitete und narkotisierte Patient wird in Rückenlage so auf den Operationstisch gebettet, daß das Steißbein mit der Kante der Lagerfläche abschließt. Die seitlich gespreizten Beine ruhen leicht abgebeugt mit den Unterschenkeln auf den Goepel-Beinhaltern, anstelle der Beinplatten. Die Beinhalterschalen müssen den Patienten mit der Biegung unter den Kniegelenken so abstützen, daß es nicht zu Druckschäden kommen kann; die Unterschenkel sind mit breiten Riemen gefesselt.

Leichtes Absenken der Beinhalter und der Rückenplatte spannen das Operationsfeld. Während der Operation wird die gesamte Lagerfläche nach Anweisung des Operateurs kopfseitig geneigt (vgl. Abb. 14), damit sich der bewegliche Teil der inneren Organe zum Oberbauch hin verschiebt. Die Kopftieflage (*Trendelenburg*) wird nach dem abdominalen Eingriff wieder aufgehoben.

Die bereits vor Beginn der Operation angebrachten Schulterstützen sollen ein Abrutschen des Patienten, besonders beim zweiten Teil des Eingriffs, verhindern. Da gebogene Schulterhalter durch den unterschiedlichen Körperbau der Patienten meist nicht gut angepaßt werden können und dann leicht Druckschäden verursachen, sollten nur gerade und breit gepolsterte Schulterstützen verwendet werden.

Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder -ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken. Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (*Plexuslähmung*). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Seltener besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supina-

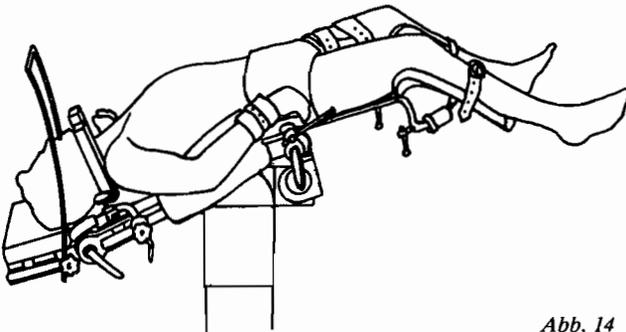


Abb. 14 Rektumoperation in Rückenlage

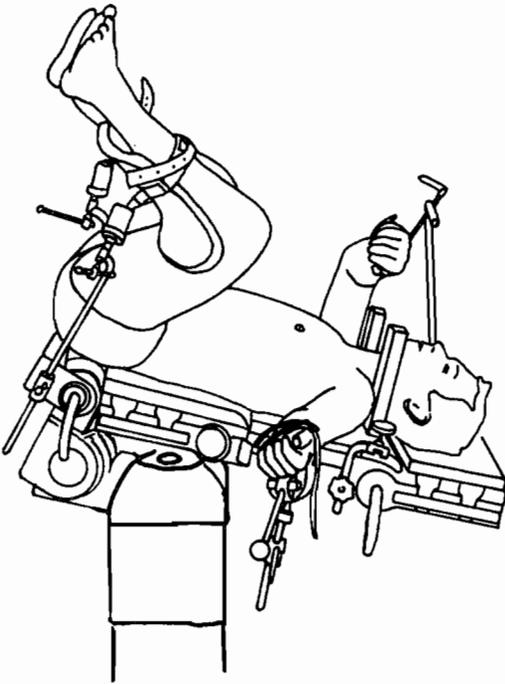


Abb. 15 Rektumoperation in Rückenlage mit hochgelagerten Beinen

tionsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben. Der andere Arm wird seitlich am Körper mit einem ca. 40 cm langen und 20 cm breiten Polsterkissen unterlegt und mit einer gepolsterten Handfessel so angeschnallt, daß es zu keinen Stauungen und Druckschäden oder Loslösen kommt. Bewährt hat es sich auch, den anderen Arm hochgelagert an einem geeigneten Narkosebogen – Winkelstab mit Horizontalschienenstück zur Befestigung von zwei gepolsterten Handfesseln oder einer gepolsterten Armschale – zu befestigen, um den Arm vor möglichen Druckschäden zu bewahren. Dabei muß darauf geachtet werden, daß die Schulter des Patienten nicht angehoben und der Arm überstreckt wird (vgl. Abb. 3).

Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9).

Im zweiten Teil der Operation werden für den sakralen Eingriff die gespreizten Beine des Patienten bei leichter Beckenhochlagerung extrem zum Körper hin hochgestellt. Um eine gute Beckenfreilage zu erzielen, schiebt man das Gesäß ein wenig über die Kante der Lagerfläche hinaus (vgl. Abb. 15). Etwaige Lageveränderungen des Patienten zum Wundverschluß geschehen auf Anweisung des Operateurs. Nach der Operation sollte der Patient mit erwärmten Tüchern bedeckt und bald in das vorgewärmte Bett gebracht werden, um ein Auskühlen zu verhindern.

2.7.2 Rückenlage des Patienten mit Wechsel in die Bauchlage (nach *Hollenbach*) oder in umgekehrter Reihenfolge (nach *K.H. Bauer*)

Wie zuvor im Kapitel 2.7.1 beschrieben, liegt der Patient zunächst auf dem Rücken, die Beine gespreizt und leicht abgebeugt. Danach werden die Beine bei leichter Beckenhochlagerung zum Körper hin hochgestellt.

Zum Wechsel in die Bauchlage wird der Patient über den am Körper liegenden Arm gerollt. Dabei ist der zur Infusion benutzte Arm vorsichtig im Bogen durch die Luft herumzuführen. Der Patient liegt nun mit dem Beckenkamm auf dem gepolsterten Beckenteil und kniet in den Unterschenkelstützen an den Beinplatten oder in den Schalen der Beinhalter (vgl. Abb. 16 + 17). Die Platten des Beckenteils werden abgesenkt für die Bauchfreilage, in der sich der bewegliche Teil der inneren Organe (Darmschlingen) verschiebt; der Operateur hat dadurch bessere Sicht und leichteren Zugang in die Tiefe des kleinen Beckens. Die folgende Abb. 18 zeigt eine weitere Form der Bauchfreilage unter Verwendung eines Rektalaggregates anstelle der Beinplatten.

Der Kopf des Patienten liegt seitlich auf der Lagerfläche, die Arme gespreizt, die Unterarme im stumpfen Winkel (ca. 120°) zu den Oberarmen gebeugt – auf den Armlagerungsvorrichtungen. Auch in dieser Stellung müssen

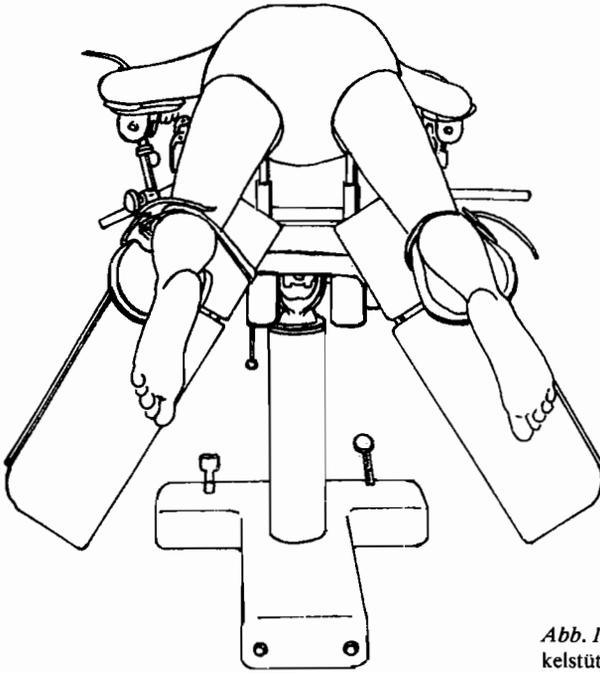


Abb. 16 Rektumoperation – Bauchlage mit Unterschenkelstützen an den Beinplatten

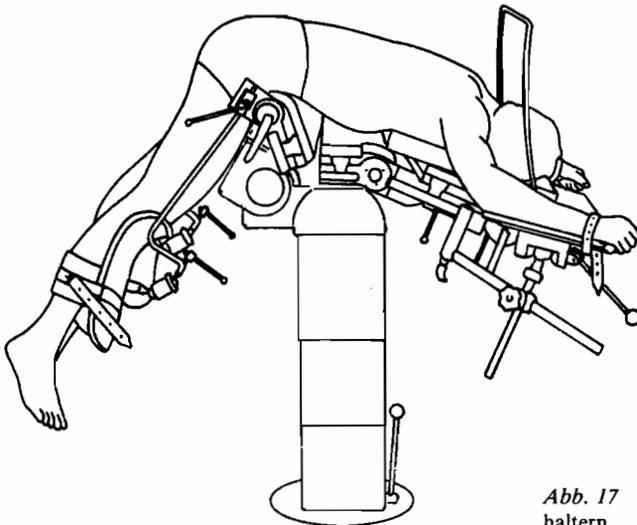


Abb. 17 Rektumoperation – Bauchlage mit gyn. Beinhaltern

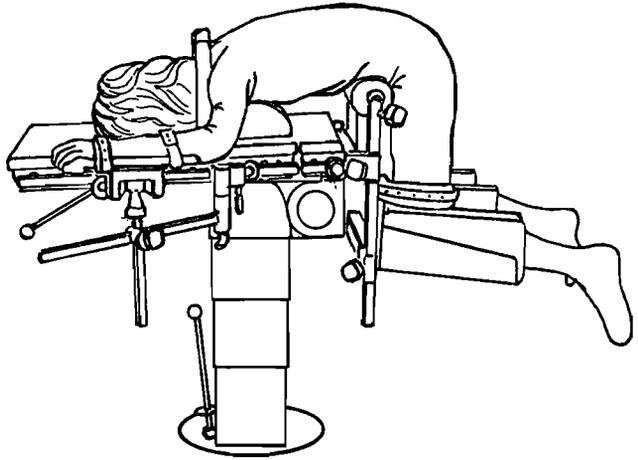


Abb. 18 Rektumoperation – Bauchlage mit Rektalaggregat

die Arme glatt aufliegen und dürfen nicht überstreckt werden, um der Gefahr von Ulnaris-, Radialis- und Plexuspareesen zu begegnen. Auf Anweisung des Operateurs kann die gesamte Lagerfläche kopfseitig geneigt werden. Nach der Operation wird der Patient wieder vorsichtig in die Rückenlage gedreht, mit erwärmten Tüchern bedeckt und bald in das vorgewärmte Bett gebracht.

2.7.3 Seitenlage des Patienten mit angezogenen Oberschenkeln

Wie unter 2.7.1 beschrieben, findet der 1. Teil der Operation in der Rückenlage des Patienten statt. Im 2. Teil geschieht der Wechsel in die Seitenlage, so daß der Patient mit dem Rücken nahe an der Kante der Lagerfläche liegt. Des besseren Zugangs wegen ist die Beinplatte nahe dem Gesäß abzunehmen. Der lange Teil der anderen, in sich abknickbaren Beinplatte wird

nach unten geklappt. Die Beine liegen mit dazwischen gelegtem Polster extrem zum Körper hin angezogen auf der Lagerfläche und dem kurzen Teil der Beinplatte (vgl. Abb. Nr. 19).

Eine am Rücken angebrachte Seitenstütze (vgl. Abb. 20) kann den Patienten dank vielseitiger Verstellbarkeit schonend stützen.

Der für die Infusion vorgesehene Arm muß frei von Druck in der ganzen Länge glatt auf der Lagerfläche bzw. der in Verlängerung angesetzten Armlagerungsvorrichtung aufliegen, denn schon der Druck von Polsterkanten kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder – ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Der andere Arm, hochgelagert am Narkosebogen wie unter 2.7.1 beschrieben, darf weder über den Winkel von 90° hinaus abduziert noch hinter den Rücken des Patienten gestreckt werden. Nach der Operation wird verfahren, wie zuvor unter 2.7.1 und 2.7.2 geschildert.

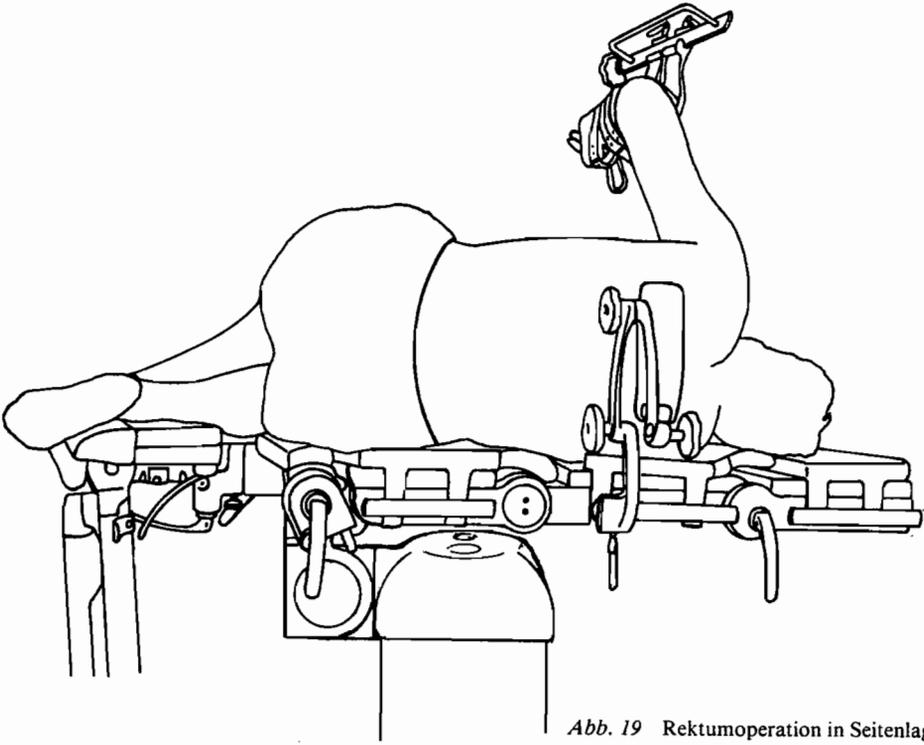


Abb. 19 Rektumoperation in Seitenlage

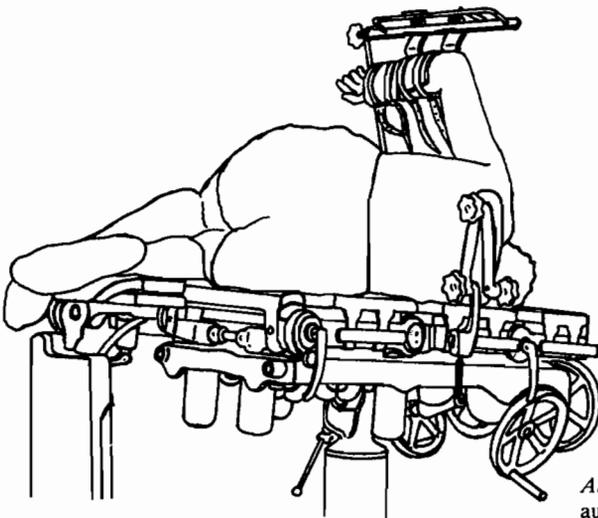


Abb. 20 Rektumoperation in Seitenlage auf fahbarem OP-Tisch

2.8 Hämorrhoidenoperation Gynäkologische Operation: Vaginaler Eingriff

Der vorbereitete und narkotisierte Patient wird in Rückenlage so auf den Operationstisch gebettet, daß sein Gesäß etwas über die Kante der Lagerfläche vorsteht. Die weit gespreizten Beine liegen hochgestellt und extrem zum Körper hin angewinkelt mit den Unterschenkeln auf den druckfrei angepaßten Beinhalterschalen und sind mit breiten Riemen gefesselt. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9).

Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder – ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann

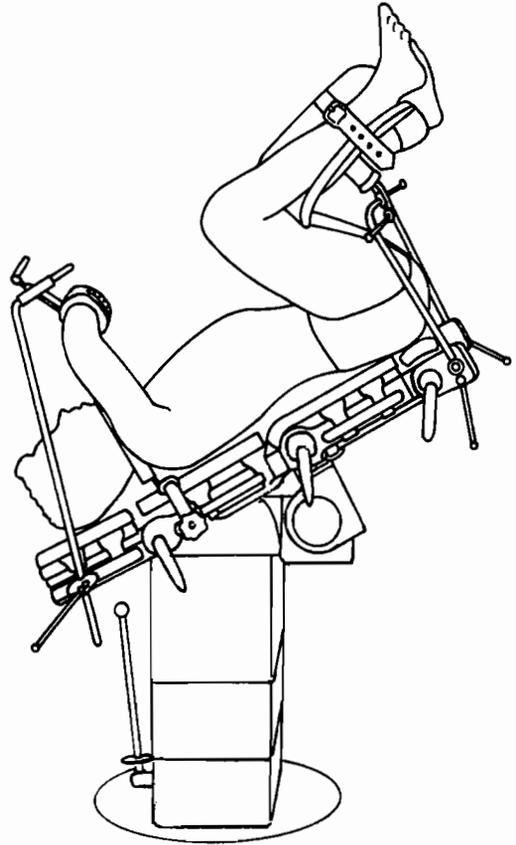


Abb. 21 Hämorrhoidenoperation

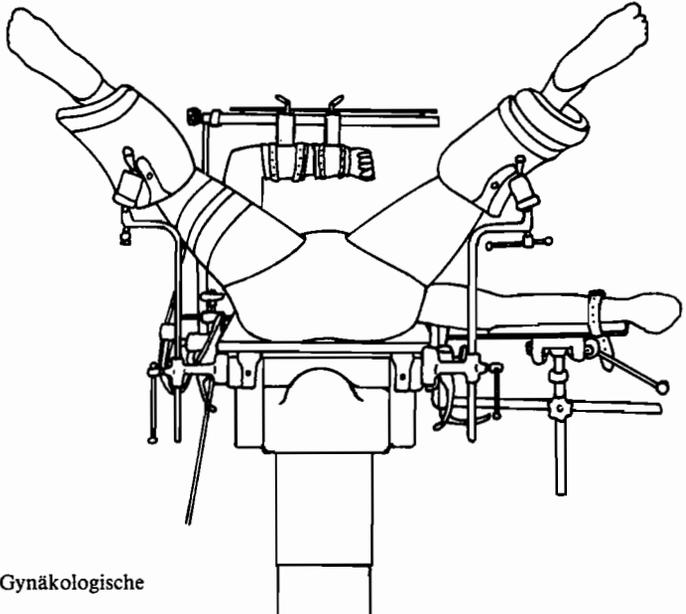


Abb. 22 Hämorrhoidenoperation – Gynäkologische Operation

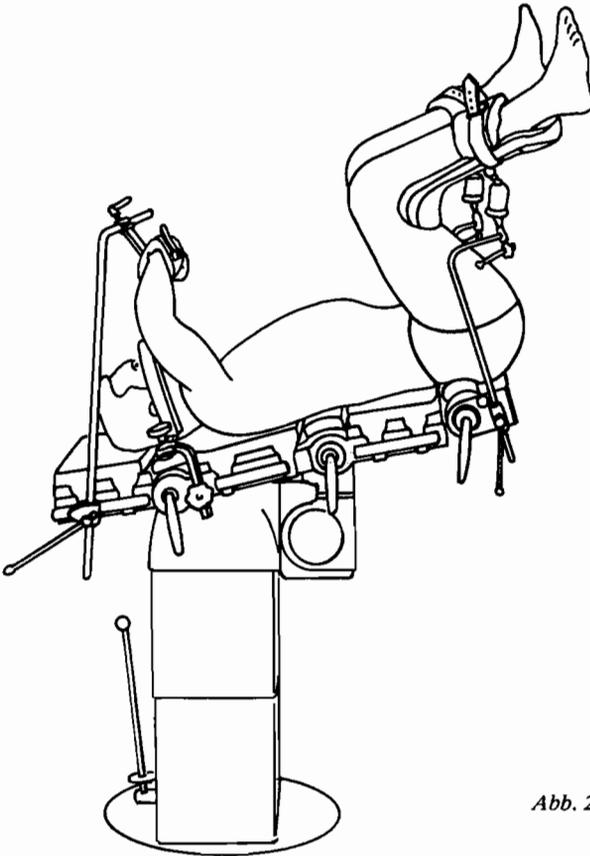


Abb. 23 Gynäkologische Operation

auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken. Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Selten besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben.

Der andere Arm wird hochgelagert an einem geeigneten Narkosebogen – in Form eines einseitig offenen Winkelstabes mit Horizontal-schienenstück zur Befestigung von zwei gepolsterten Handfesseln oder einer gepolsterten Armschale – um den Arm sicher vor Druckschäden zu fixieren. Dabei muß darauf geachtet werden, daß die Schulter des Patienten nicht angehoben und der Arm überstreckt wird (vgl. Abb. 3).

Die bereits vor Beginn der Operation angebrachten Schulterstützen sollen ein Abrutschen des Patienten verhindern. Da gebogene Schulterhalter durch den unterschiedlichen Körperbau der Patienten meist nicht gut angepaßt werden können und leicht Druckschäden verursachen, sollten nur gerade und breit gepolsterte Schulterstützen verwendet werden.

Zu Beginn der Operation wird die Lagerfläche kopfseitig geneigt, weitere Lageveränderungen des Patienten (u.a. Wundverschluß) werden auf Anweisung des Operateurs vorgenommen.

Bei der gynäkologischen Operation (vgl. Abb. 23) sind die hochgestellten Beine weniger gespreizt und zum Körper hin angewinkelt. Mit abklappbarer Beckenplatte versehene gynäkologische Spezialoperationstische oder OP-Tischplatten ermöglichen vaginale und abdominale Eingriffe ohne Umlagerung in einem Arbeitsgang.

2.9 Blasenoperation (nach Freyer) – Prostatektomie (nach Millin) Gynäkologische Operation: Abdominaler Eingriff

Der vorbereitete und narkotisierte Patient wird in Rückenlage so auf den Operationstisch gebettet, daß das Steißbein mit der Kante der Lagerfläche abschließt. Die seitlich gespreizten Beine ruhen leicht abgebeugt mit den Unterschenkeln auf den Goepel-Beinhaltern, anstelle der Beinplatten. Die Beinhalterschalen müssen den Patienten besonders in der Biegung druckfrei abstützen; die Unterschenkel sind mit breiten Riemen gefesselt. Leichte Kopftieflage der gesamten Lagefläche und gleichzeitiges Absenken der Beinhalter heben das Operationsfeld gespannt hervor. Während der Operation wird die gesamte Lagerfläche nach Anweisung des Operateurs kopfseitig geneigt (Trendelenburg-Lagerung), damit sich der bewegliche Teil der inneren Organe zum Oberbauch hin verschiebt (vgl. Abb. 24). Die bereits vor Beginn der Operation angebrachten Schulterstützen sollen ein Abrutschen des Patienten verhindern. Da gebogene Schulterhalter durch den unterschiedlichen Körperbau der Patienten meist nicht gut angepaßt werden können und dann leicht Druckschäden verursachen, sollten nur gerade und breit gepolsterte Schulterstützen verwendet werden.

Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet naheliegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen bildet (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9). Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder – ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken.

Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Seltener besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben. Der andere Arm wird hochgelagert an einem geeigneten Narkosebogen – in Form eines einseitig offenen Winkelstabes mit Horizontalschienenstück zur Befestigung von zwei gepolsterten Handfesseln oder einer gepolsterten Armschale – um den Arm sicher

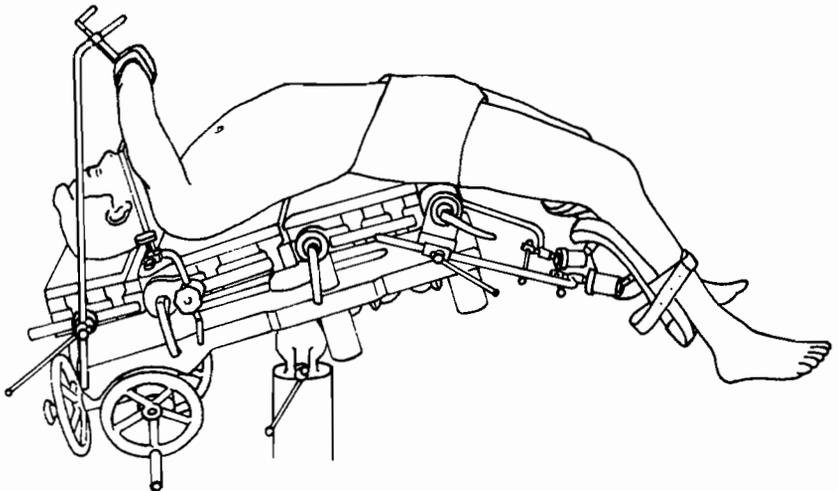


Abb. 24 Blasenoperation – Prostatektomie – Gynäkologische Operation: Abdominaler Eingriff

vor Druckschäden zu fixieren. Dabei muß darauf geachtet werden, daß die Schulter des Patienten nicht angehoben und der Arm überstreckt wird (vgl. Abb. 3). Zum Wundverschluß wird die Trendelenburglagerung aufgehoben, die Beine so weit angehoben, bis sich das Operationsfeld entspannt.

2.10 Transurethrale Eingriffe

Neben Universaloperationstischen werden für transurethrale Eingriffe zunehmend urologische Spezial-Operationstischplatten verwendet, die für die Röntgen-Durchleuchtung motorisch in Längsrichtung verschoben werden können. Sie sind außerdem mit einem schwenkbaren und abnehmbaren Trichter mit Gewebesieb, Spritzschutzbügel und Ablaufschlauch sowie Goepel-Beinhaltern und keilförmigem Rückenpolster oder verstellbarer Rückenplatte ausgerüstet. Da die Operationslagerung ansonsten der für den gynäkologischen Eingriff gleicht, vgl. Kapitel 2.9 und Abb. 23, wird auf eine Beschreibung an dieser Stelle verzichtet.

2.11 Perkutane Nierensteinoperation (Nephrolitholapaxie) in Bauchlage des Patienten

Für die notwendige Röntgen-Durchleuchtungsmöglichkeit in der Nieren- und Blasenregion einschl. Harnleiter empfiehlt sich der Ein-

satz einer auf der Tischsäule längsverschiebbaren Lagerungsplatte (vergl. Fabrikat Maquet), die sich darüber hinaus auch für urologische Eingriffe in Rückenlage des Patienten (endovesikale und transurethrale Eingriffe) eignet.

Der vorbereitete und narkotisierte Patient wird in Bauchlage so auf den Operationstisch gelegt, daß das Operationsfeld für den Operateur und die Arbeit mit dem Röntgen-Bildverstärker gut zugänglich ist. Flache Polsterkissen in Höhe des Brustbeines und des Beckenkammes auf der Operationsseite zwischen Patient und Lagerfläche vermindern den Druck auf die Bauchregion.

Der Kopf des Patienten liegt seitlich auf der Kopfplatte am Operationstisch. Die Arme werden gespreizt – die Unterarme im stumpfen Winkel (ca. 120°) zu den Oberarmen gebeugt – auf den am Operationstisch angebrachten Armlagerungsvorrichtungen gelagert und müssen glatt aufliegen. Sie dürfen nicht überstreckt werden, um der Gefahr von Ulnaris-, Radialis- und Plexuspareesen zu begegnen. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so befestigt, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht. Die Beine des Patienten sollen ebenfalls auf der ganzen Fläche frei von Druckstellen glatt aufliegen. Die Unterschenkel sind mit breiten Gurten gefesselt, die Füße im Spann mit einem halbmondförmigen Polsterkissen abgestützt. Weitere Lageveränderungen des Patienten oder Korrekturen der Position der Lagerfläche (z.B. Kantung, Neigung und Längsverschiebung) erfolgen auf Anweisung des Operateurs.

3 Halschirurgie

3.1 Strumaoperation

Da unter anderen die Durchblutung dieses gefäßreichen Organs herabgesetzt werden muß, bildet die folgende Lagerung die physikalische Grundlage zur Operation unter Anwendung von Ganglienblockern. Es ist darauf zu achten, daß die Halsregion des Patienten den höchsten Punkt des Körpers auf dem Operationstisch bildet.

3.1.1 Strumaoperation in liegender Position

Wie aus der folgenden Abb. 25 zu ersehen ist, paßt sich die Lagerfläche leicht S-förmig verstellt den Körperformen des Patienten an. Das wird erreicht durch die in sich knickbaren Rücken-, Becken- und Beinplatten.

Der vorbereitete und narkotisierte Patient wird in Rückenlage auf den Operationstisch gelegt, daß die Schultern mit den Kanten der Lagerfläche abschließen. Der obere Teil der Rückenplatte wird so weit aufgerichtet und der Kopf rekliniert in der Kopfkalotte gelagert, daß sich das Operationsfeld hervorhebt. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine

Druckstellen bildet (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9). Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken. Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Seltener besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben.

Der andere Arm wird seitlich am Körper mit einem ca. 40 cm langen und 20 cm breiten Polsterkissen unterlegt und mit einer gepolsterten Handfessel so angeschnallt, daß es zu keinen Stauungen und Druckschäden oder Loslösen kommt.

Die Beine des Patienten müssen etwa eine Handbreite oberhalb der Patella mit breiten abgepolsterten Gurten gefesselt sein, die besonders dann nicht fest angezogen werden dürfen, wenn eine Infusion an eine der Beinvenen

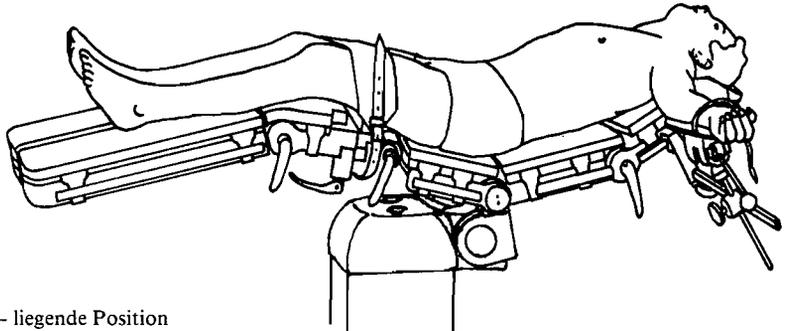


Abb. 25 Strumaoperation – liegende Position

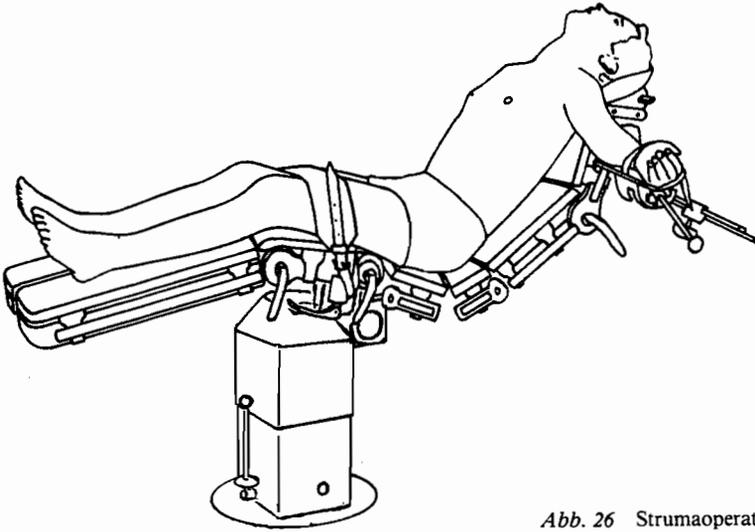


Abb. 26 Strumaoperation – halb sitzende Position

angelegt wird. Polsterkissen zwischen den Beinen des Patienten und unter den Fersen verhindern Verbrennungen bzw. Druckschäden. Zum Wundverschluß wird der Kopf des Patienten angehoben, um dem Operationsfeld die Spannung zu nehmen.

3.1.2 Strumaoperation in halb sitzender Position

Im Prinzip gleicht diese Lagerung der unter 3.1.1 beschriebenen, wie in der obigen Abb. 26 jedoch zu sehen, ist die Rückenlehne höher aufgerichtet.

Die folgende Abb. 27 zeigt den Patienten halb sitzend in der Stellung zum Wundverschluß.

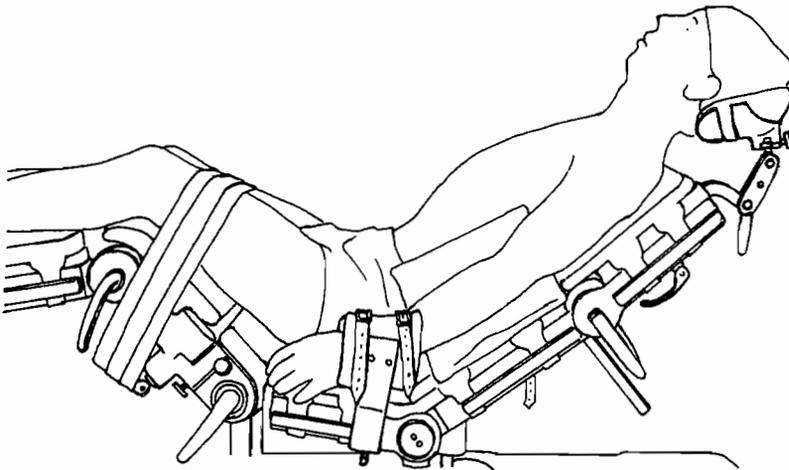


Abb. 27 Strumaoperation – halb sitzende Position: Wundverschluß

4 Chirurgische Eingriffe am Thorax, Lagerung zur Herz- und Magenoperation (transthorakaler Eingriff), Thorakoplastik, Pneumektomie und Rippenresektion, Mammaoperation

4.1 Operation in der Rückenlage des Patienten

Der vorbereitete und narkotisierte Patient wird in normaler Rückenlage so auf den Operationstisch gelegt, daß die Rückenplatte in leichter Dachstellung unterhalb der Thoraxregion sitzt und das Operationsfeld gespannt hervorhebt. Weitere Lageveränderungen, z.B. seitliche Kantung der Lagerfläche erfolgen auf Anweisung des Operateurs. Die Lagerung der Arme und Beine des Patienten kann wie bei der Appendektomie, Kapitel 2.1, Abb. 4 oder der Gallenoperation, Kapitel 2.3, Abb. 5 vorgenommen werden.

4.2 Operation in der Seitenlage des Patienten

Bevor der in Rückenlage vorbereitete und narkotisierte Patient in die Seitenlage umgebettet wird, müssen die Patienten-Unterlagen (Rönt-

genaufnahmen, Krankengeschichte) überprüft werden, damit es nicht zu einer Lagerung auf die falsche Seite kommt. Erst dann wird der Patient mit dem Rücken zum Operateur und in der Mitte der Lagerfläche so auf die gesunde Seite gelegt, daß sich der höchste Teil der dachförmig verstellten Lagerfläche unter dem Thorax befindet. Dabei muß die Thorax- und Beckenregion gut aufliegen.

Die vielseitig verstellbaren Seitenhalter sollen den Patienten schonend stützen und halten, so daß zusätzliche Polster nur in Ausnahmefällen benötigt werden. Die an der Vorderseite des Thorax und in der Gegend des Steißbeines angebrachten Seitenhalter (vgl. die Abbildungen 28 und 29) zeigen nur eine von mehreren Möglichkeiten, in der Regel abgestimmt mit dem Operateur und dem Anästhesisten.

Durch Anheben des oberen Teils der Rückenplatte wird eine Mulde gebildet, in der für die Infusion vorgesehene Arm frei von Druck und gut zugänglich liegt. Zusammen mit der Armlagerungsvorrichtung wird eine durchgehende gepolsterte Auflagefläche für

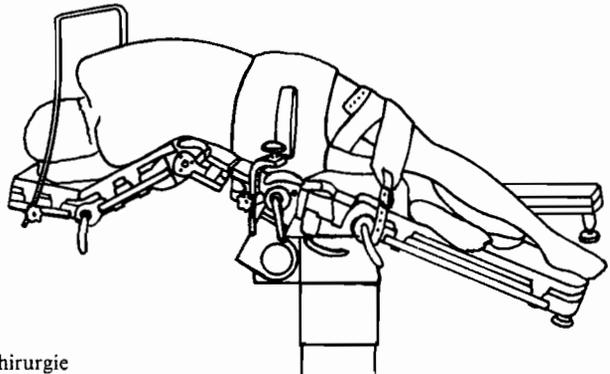


Abb. 28 Thoraxchirurgie

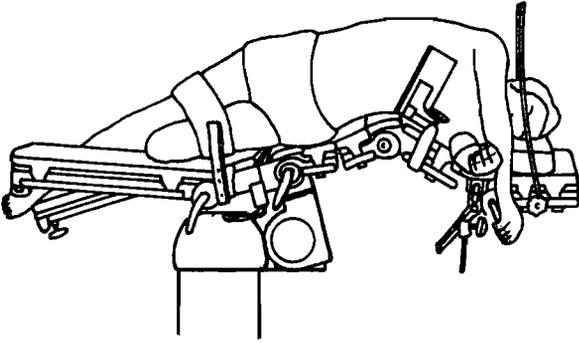


Abb. 29 Thoraxchirurgie

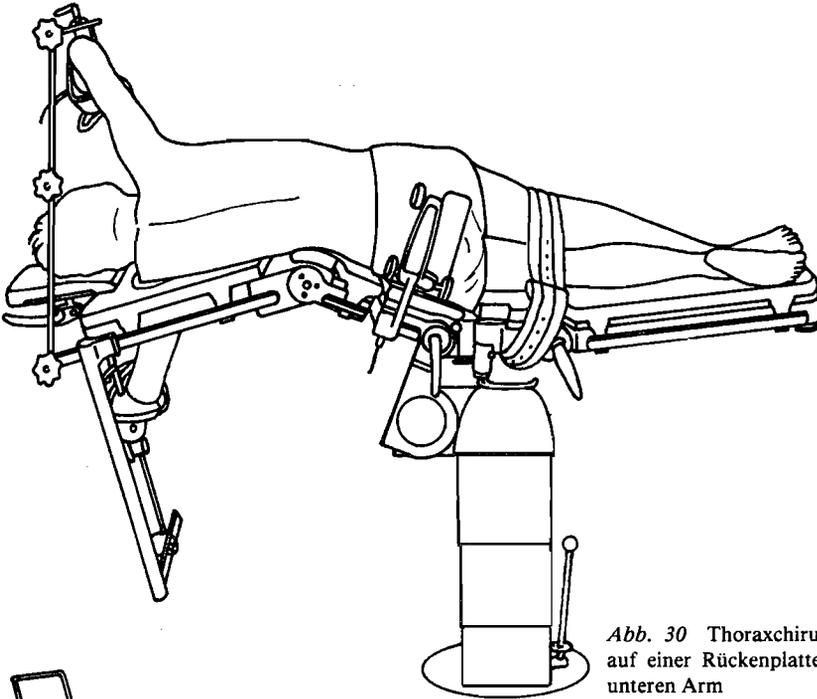


Abb. 30 Thoraxchirurgie: seitliche Lagerung auf einer Rückenplatte mit Ausschnitt für den unteren Arm

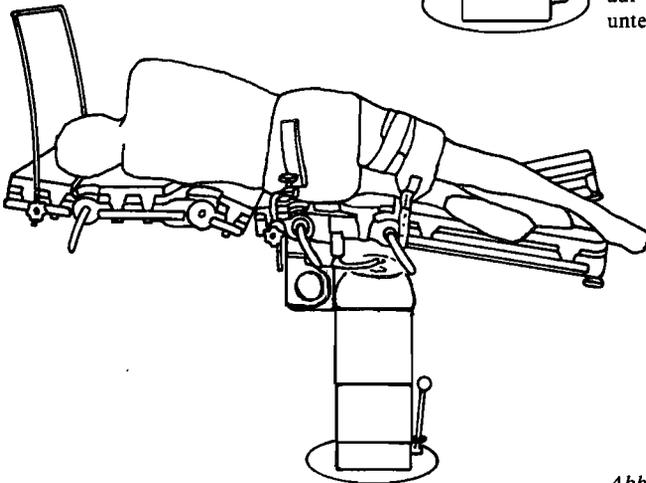


Abb. 31 Thoraxchirurgie: Wundverschluss

den ganzen Arm gebildet, denn schon der Druck von Polsterkanten kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder – ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Der Kopf des Patienten ruht seitwärts auf einer zusätzlich angebrachten verstellbaren Kopfplatte.

Wenn der andere Arm, wie auf der Abb. 29 zu sehen, frei vornüber lagert, so ist besonders darauf zu achten, daß er, gegebenenfalls abgepolstert, frei von Druck durch Zubehörteile, Gleitschiene des Operationstisches oder Polsterkanten bleibt. Es empfiehlt sich, den Arm hochgelagert an einem geeigneten Narkosebogen – z.B. einseitig offener und verstellbarer Winkelstab mit Horizontalschienenstück für die Befestigung von 2 gepolsterten Handfesseln oder einer gepolsterten Armschale – zu fixieren. Dabei darf der Arm weder über den Winkel von 90° hinaus abduziert noch hinter den Rücken des Patienten gestreckt werden. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9).

Das unten liegende Bein ruht angewinkelt und zum Körper hin angezogen auf der Lagerfläche, das obere Bein bleibt gestreckt, zwischen beide Beine wird ein Polsterkissen gelegt, bevor sie mit einem breiten Gurt gefesselt

werden. Der untere Teil der in sich abknickbaren Beinplatten kann für Lagerungskorrekturen verstellt werden. Eine weitere, für den Patienten besonders schonende Lagerungsmöglichkeit bietet eine Rückenplatte mit kreisförmigem Ausschnitt, durch den der sonst auf der Lagerfläche liegende Arm hindurchgeführt wird und gegen Druck gesichert und gut zugänglich auf einer Armlagerungsvorrichtung liegt. Die Armlagerungsvorrichtung ist mit einem Adapter an der Gleitschiene des Operationstisches befestigt (vgl. Abb. 30). Die Spannung im Operationsfeld läßt sich durch Absenken der Rückenplatte erreichen. Dadurch entstehende Schräglagen werden durch fußseitige Neigung der gesamten Lagerfläche ausgeglichen.

Zu Beginn der Operation kann die Lagerfläche gleichlaufend zur Schnitfführung des Operateurs seitlich gekantet werden und anschließend wieder zurück in die Ausgangsstellung. Ähnlich verfährt man beim schichtweisen Wundverschluß, für den zuvor die Dachstellung der Lagerfläche aufzuheben ist. Dabei ist der Narkosebogen nachzustellen, damit er nicht in den Operationsbereich schwenkt (vgl. Abb. 31).

4.3 Operation in sitzender Position des Patienten (z.B. Rippenresektion)

Vor dem chirurgischen Eingriff wird die Rückenplatte der Lagerfläche steil aufgerichtet und der obere Teil bis in die Waagrechte abgesenkt. Wie auf der folgenden Abb. 32 zu se-

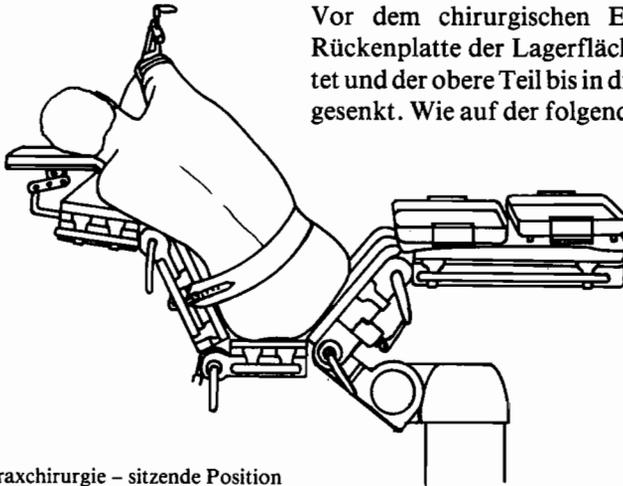


Abb. 32 Thoraxchirurgie – sitzende Position

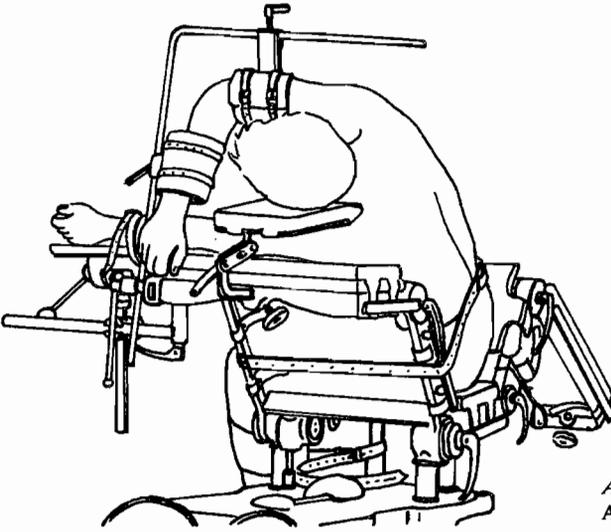


Abb. 33 Thoraxchirurgie – sitzende Position:
Arm- und Kopflagerung

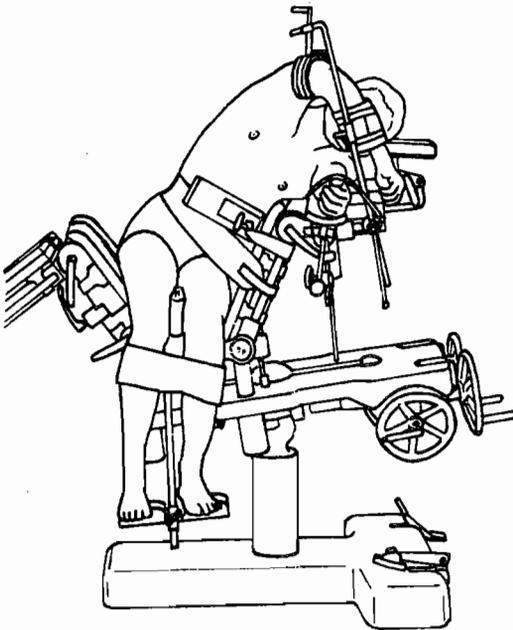


Abb. 34 Thoraxchirurgie – sitzende Position

hen, können in sich abknickbare Beinplatten ähnlich verstellt den Patienten abstützen und gleichzeitig eine Abstellfläche für Instrumentarium bilden.

Am oberen Teil der Rückenplatte wird eine verstellbare Kopfplatte angebracht und

ebenso gegenüber dem Operationsfeld eine Armlagerungsvorrichtung und ein Narkosebogen in Form eines einseitig offenen, verstellbaren Winkelstabes. Der Patient wird quer so auf den Operationstisch gesetzt, daß Gesäß und Rücken mit der Kante der Lagerfläche abschließen. Der Oberkörper lehnt, frei von Druck durch die Polsterkanten, leicht gekrümmt seitlich an der Rückenlehne. Der Patient wird mit einem breiten Gurt angeschnallt. Der Kopf liegt seitlich geneigt auf der Kopfplatte. Der für die Infusion vorgesehene Arm liegt frei von Druck auf dem oberen Teil der Rückenplatte. Zusammen mit der Armlagerungsvorrichtung wird eine durchgehende, gepolsterte Auflagefläche für den ganzen Arm gebildet, denn schon der Druck von Polsterkanten kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder – ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Wenn der andere Arm frei vornüber lagert, ist besonders darauf zu achten, daß er, gegebenenfalls abgepolstert, frei von Druck durch Zubehörteile, Gleitschiene des Operationstisches oder Polsterkanten bleibt. Es empfiehlt sich, den Arm, wie auf der obigen Abb. 33 zu sehen, abgebeugt am Narkosebogen hochzulagern und mit 2 gepolsterten Handfesseln anzuschnallen. Dabei darf der Arm weder über den Winkel von 90° hinaus

gert, ist besonders darauf zu achten, daß er, gegebenenfalls abgepolstert, frei von Druck durch Zubehörteile, Gleitschiene des Operationstisches oder Polsterkanten bleibt. Es empfiehlt sich, den Arm, wie auf der vorigen Abb. 33 zu sehen, abgebeugt am Narkosebogen hochzulagern und mit 2 gepolsterten Handfesseln anzuschnallen. Dabei darf der Arm weder über den Winkel von 90° hinaus abduziert noch hinter den Rücken des Patienten gestreckt werden.

Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9). Die Fußplatten sollen die Beine des Patienten so abstützen, daß die Oberschenkel frei von Druck durch die Kanten der Lagerfläche oder des OP-Tischpolsters aufliegen (vgl. die vorige Abb. 34).

Die auf Abb. 34 zu sehende Seitenstütze als Thoraxhalter kann am besten den vom Operateur ausgeübten Druck auffangen, wenn sie am oberen Teil des Brustkorbes angebracht ist.

Des besseren Zuganges wegen können die Beinplatten auch abgenommen werden, sofern es die Körpermaße des Patienten zulassen (vgl. die folgende Abb. 35).

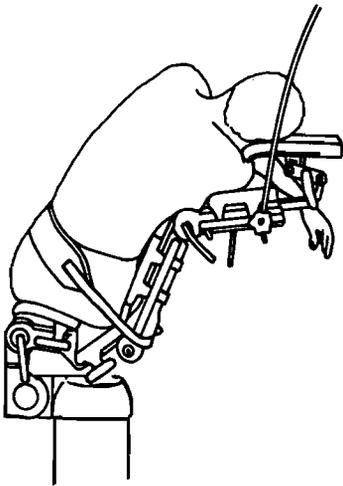


Abb. 35 Thoraxchirurgie – sitzende Position ohne Beinplatten

Lageveränderungen während nach der Operation erfolgen auf Anweisung des Operateurs.

4.4 Mammaoperation

Die vorbereitete und narkotisierte Patientin wird in Rückenlage so auf den Operationstisch gebettet, daß die für den chirurgischen Eingriff vorgesehene Körperhälfte im Thoraxbereich etwas über die Lagerfläche (ca. 3–4 cm) hinausragt. Da die Patientin im entspannten Zustand auf der Polsterkante liegt und damit die erhöhte Gefahr von Druckschäden besteht, muß ein flaches Polster zwischen Thorax und Lagerfläche gelegt werden; das Polsterkissen verbessert zudem die Operationslagerung. Für den Eingriff in der Achselhöhle wird die Lagerfläche in der Längsachse zur gesunden Körperhälfte hin leicht gekantet. Eine Seitenstütze an der gesunden Thoraxhälfte verhindert ein Abrutschen der Patientin. Die Lagerfläche paßt sich leicht S-förmig verstellend den Körperformen an, der obere Teil der leicht aufgerichteten Rückenplatte wird zusätzlich so weit abgelenkt, bis sich das Operationsfeld durch die flache Dachstellung in Höhe der Schulterblätter hervorhebt (vgl. Abb. 36).

Der dem Operationsfeld gegenüber liegende Arm ist für die Infusion vorzusehen. Beide nicht ganz im Winkel von 90° abduzierten Arme der Patientin müssen in ihrer ganzen Länge und glatt auf den gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtungen aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtungen und des Operationstisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder -ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandenen Armlagerungsvorrichtungen zu kurz sind, können auch gepolsterte Cramer-schienen den Zwischenraum überbrücken.

Ebenso gefährlich ist es, die Arme zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Seltener besteht die Gefahr

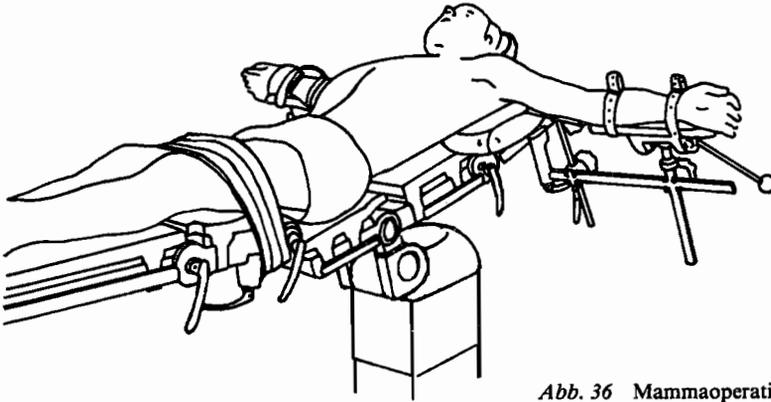


Abb. 36 Mammaoperation

des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten werden die Arme in der Supinationsstellung (Handflächen zeigen nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben. Der Kopf der Patientin wird von der an der Rückenplatte angebrachten verstellbaren Kopfplatte gehalten. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9). Die Beine der Patientin werden etwa

eine Handbreite oberhalb der Patella mit breiten abgepolsterten Gurten gefesselt, die nicht zu fest angezogen werden dürfen. Als Stütze in den Kniegelenken dienen in sich abknickbare Beinplatten oder bei anatomisch unterschiedlichen Beinen Polsterkissen. Letztere sind zusätzlich zwischen die Beine der Patientin und unter die Fersen zu legen, um Verbrennungen bzw. Druckschäden vorzubeugen. Lageveränderungen während der Operation, z.B. seitliche Kantung, erfolgen nach den Anweisungen des Operateurs.

5 Chirurgie des Bewegungsapparates

5.1 Wirbeloperation

Die besonderen Anforderungen der Lagerung für die Wirbeloperation liegen darin, daß der Rücken des Patienten einerseits deutlich gekrümmt und gespannt hochgelagert, andererseits die Bauch- und Thoraxregion weitgehend vom Auflagedruck des Körpergewichtes befreit sein sollen. In der Praxis gibt es verschiedene Lagerungen, die teils durch eine spezielle Position des Patienten (z.B. Knie-Hock-Lage, genannt „Häschenstellung“), teils durch Zusatzgeräte und Spezial-Polsterkissen erzielt werden. Da der erfahrene Praktiker in fast allen Fällen einen vertretbaren Kompromiß zwischen den eingangs genannten Anforderungen herzustellen weiß, verbindet sich mit den in den folgenden Abbildungen 37 und 38 zu sehenden Lagerungen keine Wertung; Abb. 37 wurde ausgewählt, weil diese Lagerung einfach und ohne besonderes Zubehör durchführbar ist, Abb. 38 dagegen mit Zubehörteilen, die auch für andere chirurgische Eingriffe (z.B. Rektumoperation) verwendet werden können.

Der vorbereitete und narkotisierte Patient wird in der Bauchlage so auf den Operationstisch gelegt, daß sich der höchste Teil der dachförmig verstellten Lagerfläche möglichst nahe am Beckenkamm befindet. Ein flaches

Polsterkissen in Höhe des Brustbeines zwischen Thorax und Lagerfläche vermindert den Druck auf die Bauchregion. Der Kopf des Patienten liegt seitlich auf dem leicht aufgerichteten Teil der Rückenplatte, die Arme gespreizt — die Unterarme im stumpfen Winkel (ca. 120°) zu den Oberarmen gebeugt — auf den zuvor angebrachten Armlagerungsvorrichtungen. Die Arme müssen glatt aufliegen und dürfen nicht überstreckt werden, um der Gefahr von Ulnaris-, Radialis- und Plexuspareisen zu begegnen. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so befestigt, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht. Die Beine ruhen mit den Knien in den Knickstellen der Beinplatten; die Unterschenkel sind mit breiten Gurten gefesselt, die Füße im Spann mit einem halbmondförmigen Polsterkissen abgestützt. Weitere Lageveränderungen des Patienten (z.B. Aufheben der Dachstellung zum Wundverschluß) oder Korrekturen von Schräglagen durch kopf- oder fußseitige Neigung der Lagerfläche erfolgen auf Anweisung des Operateurs.

Die folgende Abb. 38 zeigt den Patienten ebenfalls in der Bauchlage, jedoch unter Verwendung eines Lagerungszubehörs, das aus

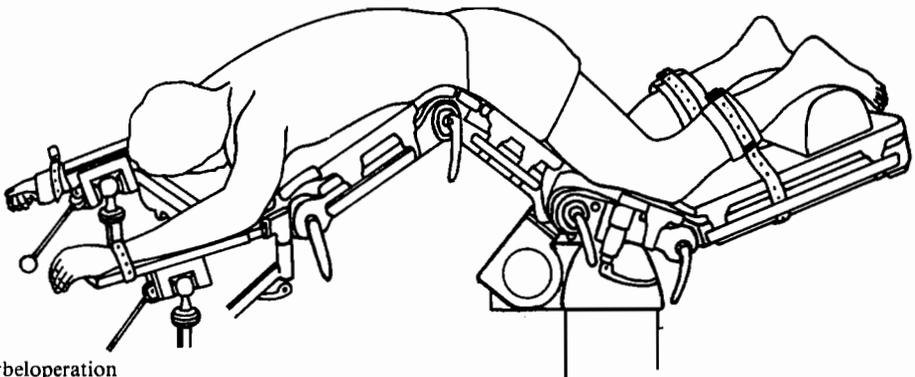


Abb. 37 Wirbeloperation

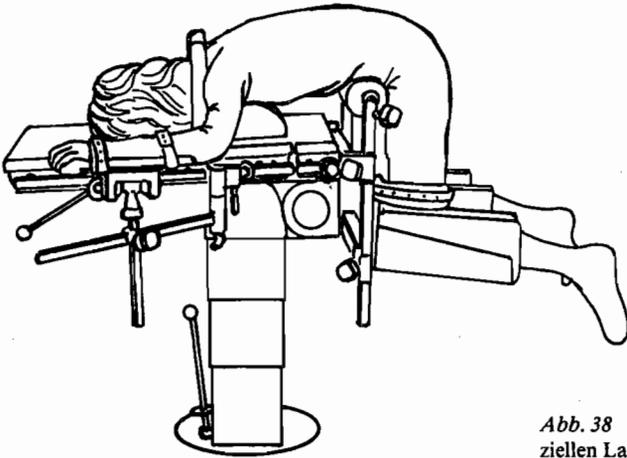


Abb. 38 Wirbeloperation in Verbindung mit einem speziellen Lagerungsaggregat

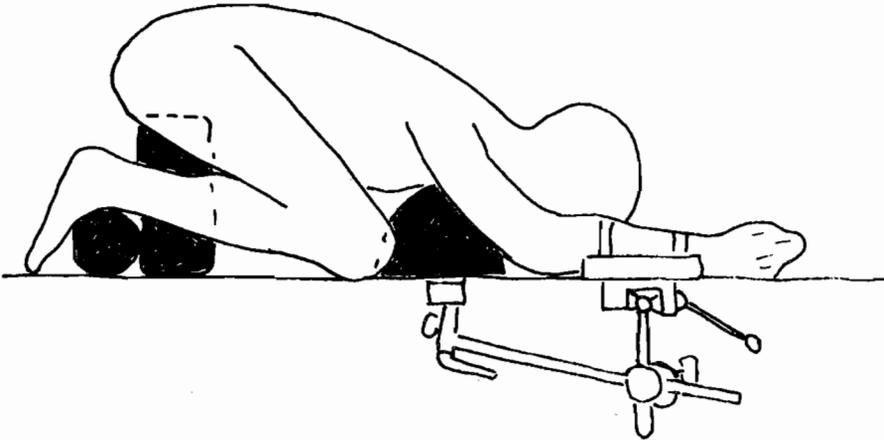


Abb. 39 Wirbeloperation: Knie-Hock-Lage

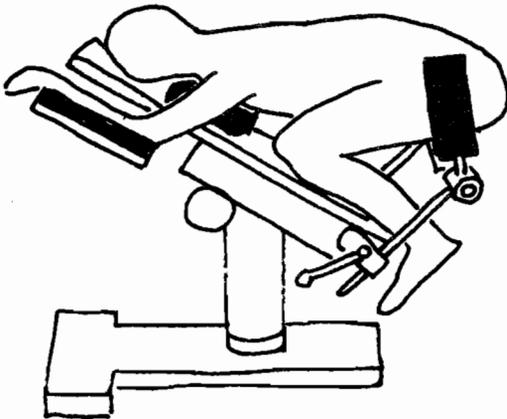


Abb. 40 Wirbeloperation mit speziellem Lagerungszubehör

verstellbaren, gepolsterten seitlichen Beckenstützen und verstellbaren, gepolsterten schalenförmigen Unterschenkelstützen besteht. Auf die Körpermaße des Patienten eingestellt, kann eine schonende Lagerung mit guter Bauchfreilage erzielt werden.

An den Gleitschienen des Operationstisches angebrachte Schulterhalter stützen und halten den Patienten. Die Rückenplatte kann leicht abgesenkt werden, wenn die Krümmung des Rückens und die Spannung des Operationsfeldes verstärkt werden soll. Kopf und Arme des Patienten werden wie zuvor beschrieben gelagert. Weitere Lageveränderungen des Patienten erfolgen auf Anweisung des Operateurs.

Die Abbildung 39 zeigt die zuvor erwähnte Knie-Hock-Lage, genannt „Häschenstellung“.

Die Abb. 40 zeigt eine schonende Lagerung zur Wirbeloperation, wie sie in der Orthopädischen Klinik des Krankenhauses der Augustinerinnen Köln seit einigen Jahren praktiziert und von Chefarzt Prof. Dr. D. Schöllner beschrieben wurde (vgl. Therapiewoche 33, 3748 - 3749 (1983), Orthopädie, Verlag G. Braun, 7500 Karlsruhe 1). Der Patient ruht im (durch fußseitige Neigung der Lagerfläche) günstig liegenden Gewichtsschwerpunkt mit dem Gesäß auf einem verstellbaren, gut gepolsterten, runden Lagerungsbügel. Gepolsterte Stützen gewähren seitlichen Halt, die gespreizten Beine und ein Polsterkissen unter dem Brustkorb erzielen eine gute Bauchfreilage. Die Beugung der Kniegelenke (nicht mehr als 120° läßt sich durch den Lagerungsbügel exakt einstellen, die Sprunggelenke sind in Ruhestellung. Der Kopf liegt seitlich auf der Lagerfläche, die Arme lagern auf 2 Armstützen am Operationstisch.

5.2 Hüftoperation (z.B. Totalendoprothese)

Der vorbereitete und narkotisierte Patient liegt in normaler Rückenlage auf dem Operationstisch, die betroffene Hüfte ragt geringfügig

über die Kante der Lagerfläche hinaus. Es ist darauf zu achten, daß das überragende Hautgewebe vor Druckschäden durch die Kanten der Polsterauflage oder gar der Lagerflächen bewahrt wird. Da diese Operationslagerung im Normalfall keine Besonderheiten aufweist, wurde auf Abbildungen verzichtet. Weitere Einzelheiten, z.B. Lagerung der Arme können dem Kapitel 1.9 „Lagerung des Patienten“ entnommen werden.

5.3 Lagerungen zur operativen Knochenbruchbehandlung (Osteosynthese)

Für die operative Knochenbruchbehandlung (Osteosynthese) gibt es mehrere Verfahren, z.B.

- die Markraumnagelung
- Platten und Schrauben der AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese)
- Zuggurtung bei Knöchel-, Knie- und Ellenbogenfrakturen etc.,

die nach der Entscheidung des Operateurs allein oder kombiniert angewandt werden. Allen operativen Methoden gemeinsam ist das Prinzip der blutigen Reposition, die unter Sicht des Auges oder Sicht über den Röntgenbildverstärker vorgenommene Anpassung und die Fixation der Fragmente. Unterschiede gibt es jedoch hinsichtlich der Anforderungen an die Patientenlagerung. Deshalb werden den folgenden Kapiteln 5.4 bis 5.9 die Lagerungen beschrieben, die gleichzeitig

- die schonende Lagerung des Patienten
- die Wahrung der Asepsis
- den unbehinderten Zugang des Operateurs zum Operationsfeld
- den genau dosierten und gleichmäßigen Extensionszug

und

- die ungehinderte Röntgen-Durchleuchtung erfordern.

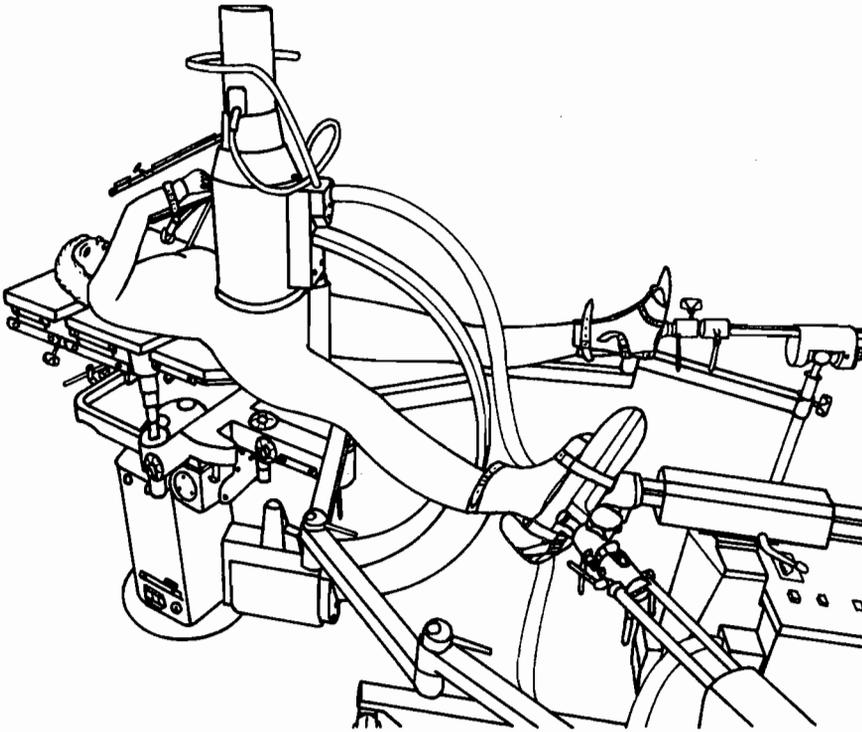


Abb. 41
Schenkelhals-
operation –
Röntgen-Bild-
wandler für a.p.
Durchleuchtung

5.3.1 Schenkelhalsoperation

Der vorbereitete und narkotisierte Patient wird in Rückenlage so auf die Extensions-Tischplatte gelegt, daß die Beckenplatte das Gesäß frei von Druckstellen abstützt. Der exzentrisch angeordnete, gut gepolsterte Gegenzugstab liegt im Schritt des Patienten glatt und fest an. Die Beine werden parallel und gleichmäßig nur so weit gespreizt, wie es der körperliche Zustand des Patienten erlaubt und wie es der Eingriff in Verbindung mit dem Röntgenbildwandler erfordert. Die Füße werden, beginnend mit dem kranken Bein, in Ruhestellung der Sprunggelenke mit gepolsterten Fußmanschetten oder Verbandmull so gefesselt, daß sie mit der Sohle glatt und fest auf den Fußplatten aufliegen, auch unter Extensionszug.

Die auf die Länge der Beine ausgerichteten Extensionsholme müssen sich außerhalb des Röntgen-Strahlenganges befinden und ein unbehindertes Durchleuchten in 2 senkrecht aufeinander stehenden Ebenen (a.p. und axial) mit einem Schwenk des Röntgenbildwandler-C-Bogens ermöglichen. Die zuvor gezeigte

Abb. 41 zeigt die Lagerung mit dem zwischen den Beinen des Patienten aufgestellten Röntgen-BV für a.p. Durchleuchtung. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9).

Die folgenden Abbildungen 42 und 43 zeigen die Lagerung mit seitlich am Operationstisch aufgestellten Röntgen-Bildverstärker für a.p. und axiale Durchleuchtung.

Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder -ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken. Ebenso gefährlich ist es, den

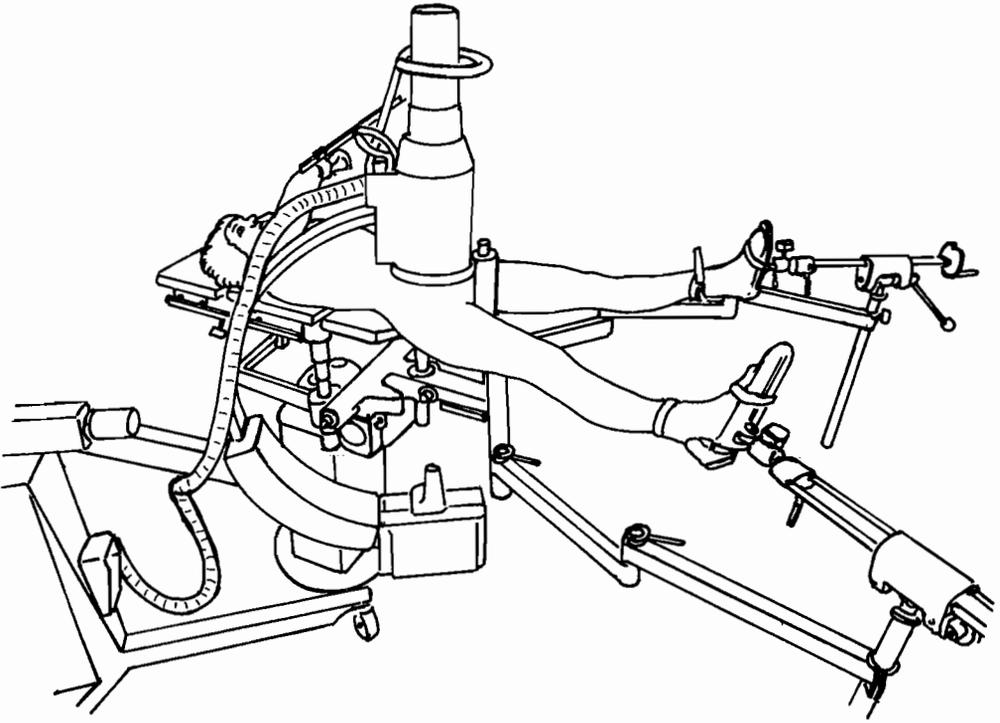


Abb. 42 Schenkelhalsoperation - Röntgen-Bildwandler für a.p. Durchleuchtung

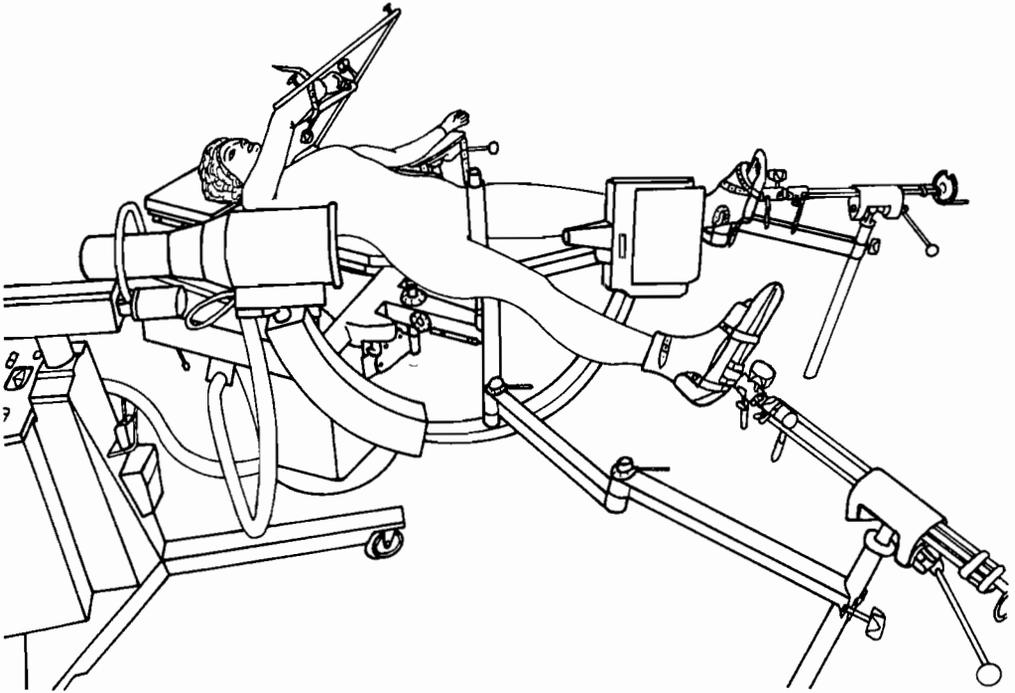


Abb. 43 Schenkelhalsoperation - Röntgen-Bildwandler für axiale Durchleuchtung

Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Seltener besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben. Der andere Arm wird hochgelagert an einem geeigneten Narkosebogen – in Form eines einseitig offenen Winkelstabes mit Horizontalschienenstück zur Befestigung von zwei gepolsterten Handfesseln oder einer gepolsterten Armschale – um den Arm sicher vor Druckschäden zu fixieren. Dabei muß darauf geachtet werden, daß die Schulter des Patienten nicht angehoben und der Arm überstreckt wird (vgl. Abb. 3).

Die folgende Abb. 44 zeigt die Lagerung mit zwei fest eingestellten Röntgenbildwandlern für a.p. und axiale Durchleuchtung.

ist von der dem Operationsfeld gegenüberliegenden Seite herangefahren, das zweite Gerät steht zwischen den Beinen des Patienten.

Die folgenden Abbildungen 45 und 46 zeigen die Lagerung auf einem fahrbaren Extensionstisch mit seitlich herangefahrenem Bildwandler für a.p. und axiale Durchleuchtung.

Vor Beginn der Operation wird die Lagerfläche mit dem Patienten in die Arbeitshöhe des Röntgen-Bildwandlers gebracht. Die Beine des Patienten werden nach Anweisung des Operateurs leicht nach innen gedreht und extendiert. Die verstellbaren Zugaggregate mit Kilogrammeinteilung ermöglichen eine auf beiden Beinen gleichmäßige und genau dosierte Extension. Die folgende Abbildung zeigt ein anschiebbares Extensionsgerät, das in Verbindung mit dem Operationstisch eingesetzt wird. Zuvor sind die Beinplatten des OP-Tisches abzuklappen oder abzunehmen (vgl. Abb. 47).

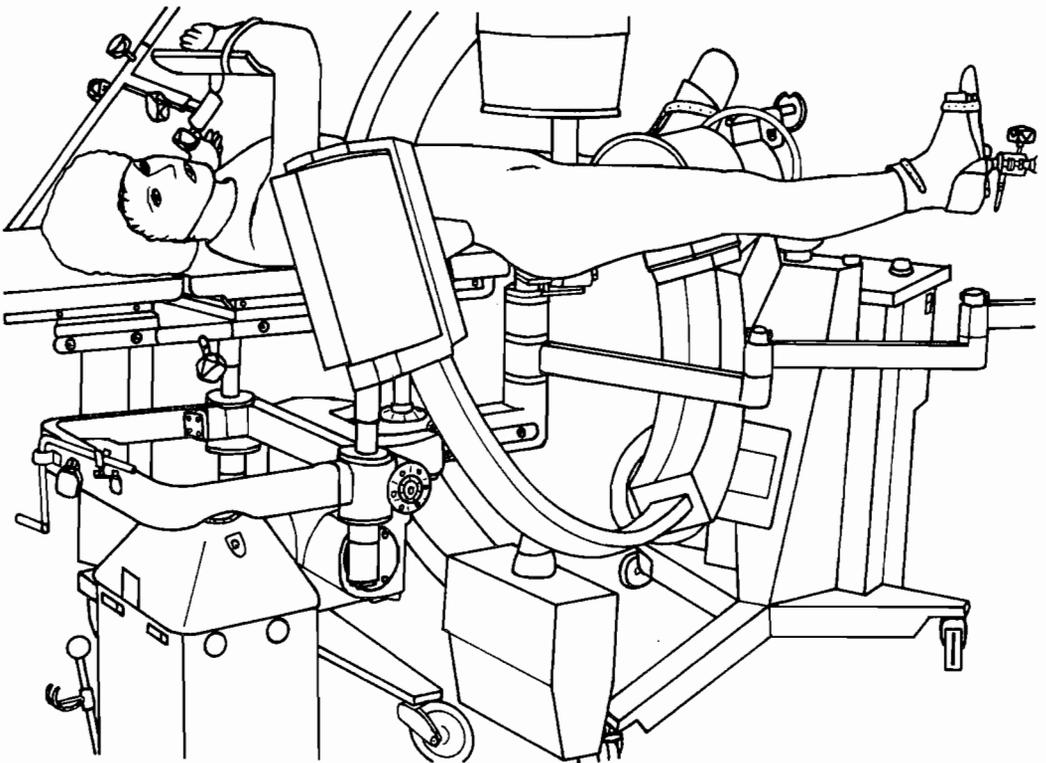


Abb. 44 Schenkelhalsoperation – Darstellung 2 fest eingestellten Röntgen-Bildwandlern für a.p. und axiale Durchleuchtung

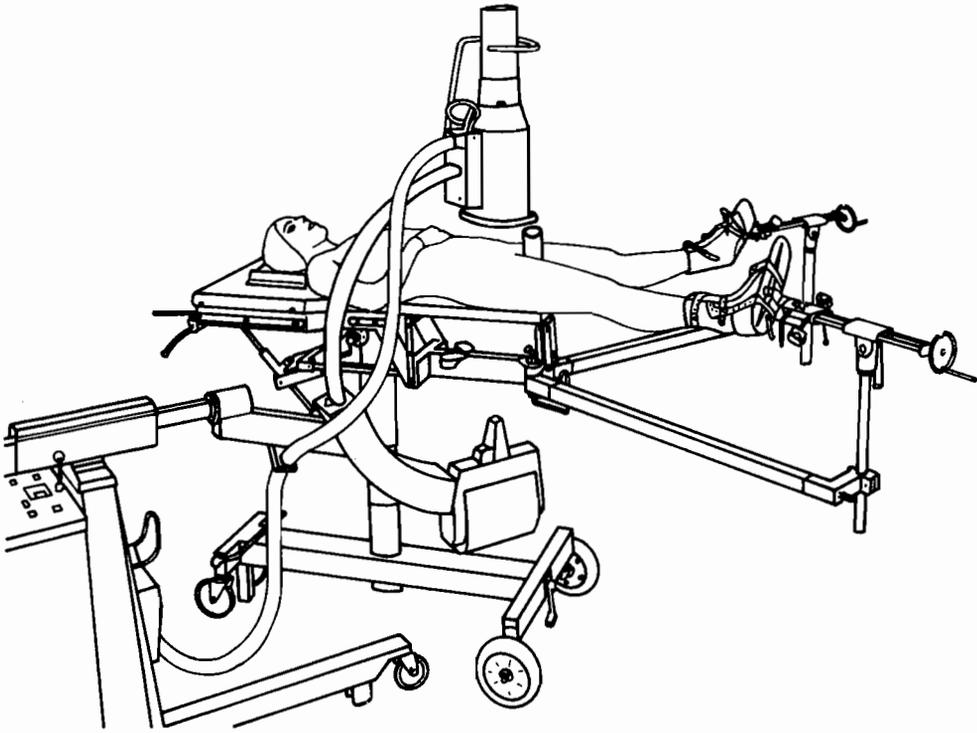


Abb. 45 Schenkelhalsoperation – fahrbarer Extensionstisch mit Röntgen-Bildwandler für a.p. Durchleuchtung

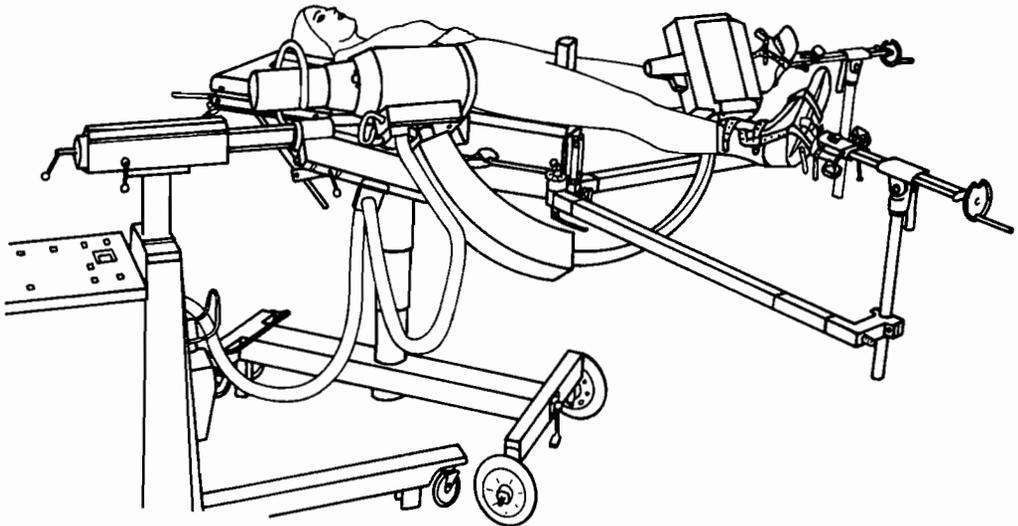


Abb. 46 Schenkelhalsoperation – fahrbarer Extensionstisch mit Röntgen-Bildwandler für axiale Durchleuchtung

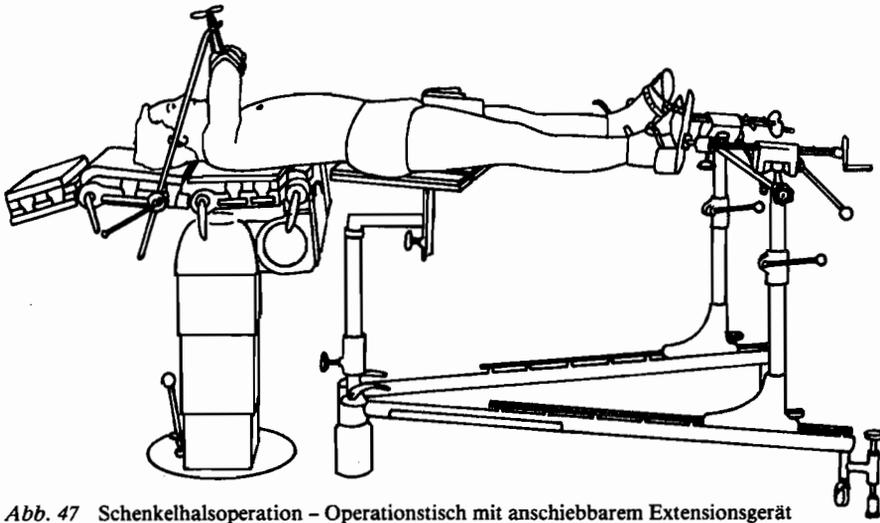


Abb. 47 Schenkelhalsoperation – Operationstisch mit anschiebbarem Extensivgerät

5.3.2 Oberschenkeloperation

Neben der klassischen Seitenlage des Patienten ist auch die, dank moderner, vielseitig verstellbarer Operationstische immer häufiger angewendete Rückenlage beschrieben, die den Patienten besonders schont, bessere Arbeitsbedingungen für den Operateur schafft und leichter einzurichten ist.

5.3.2.1 Rückenlage des Patienten

Die Abb. 48 zeigt den Patienten in Rückenlage auf dem Extensionstisch mit dem Röntgenbildwandler für a.p. Durchleuchtung, aufgestellt zwischen den Beinen des Patienten. Der exzentrisch angeordnete, gut gepolsterte Gegenzugstab liegt im Schritt des Patienten glatt und fest an.

Die folgende Abbildung 49 zeigt die gleiche Lagerung wie zuvor Abb. 48, jedoch mit dem Bildverstärker für die axiale Durchleuchtung.

Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9). Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlage-

rungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder -ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken. Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Selten besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben. Der andere Arm wird hochgelagert an einem geeigneten Narkosebogen — in Form eines einseitig offenen Winkelstabes mit Horizontalschienenstück zur Befestigung von zwei gepolsterten Handfesseln oder einer gepolsterten Armschale — um den Arm sicher vor Druckschäden zu fixieren. Dabei muß darauf geachtet werden, daß die Schulter des Patienten nicht angehoben und der Arm überstreckt wird (vgl. Abb. 3).

Das zu operierende Bein wird gestreckt und in Ruhestellung des Sprunggelenkes mit einer

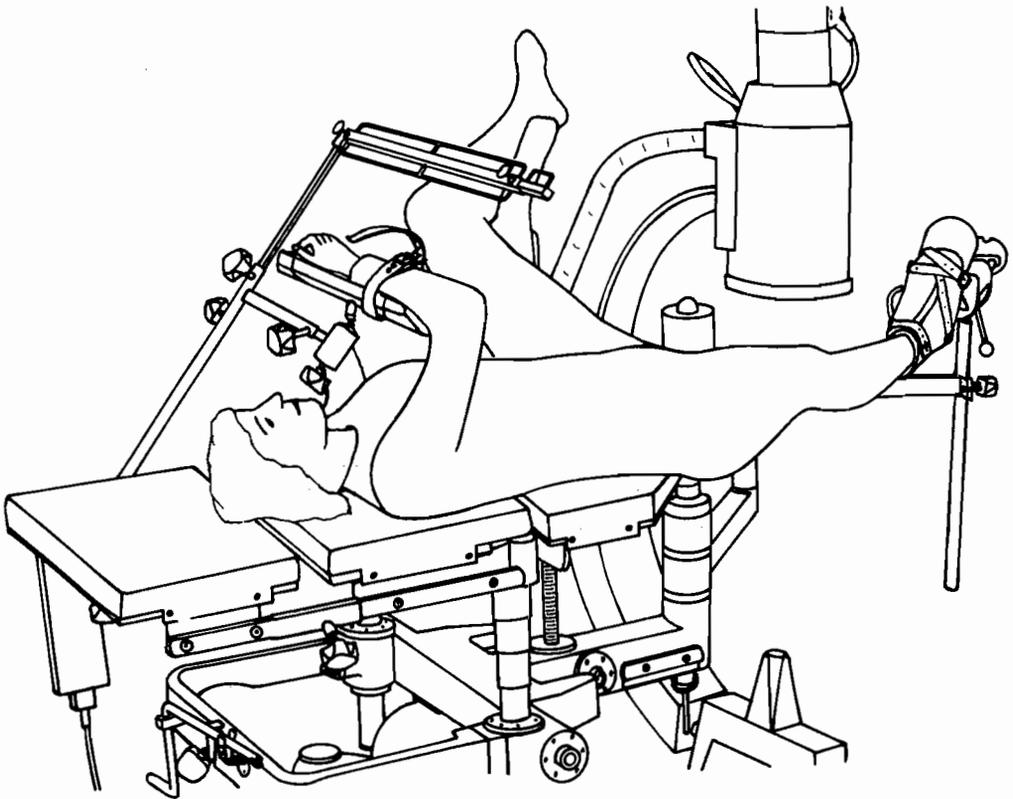


Abb. 48 Oberschenkeloperation in Rückenlage des Patienten - Röntgen-Bildwandler für a.p. Durchleuchtung

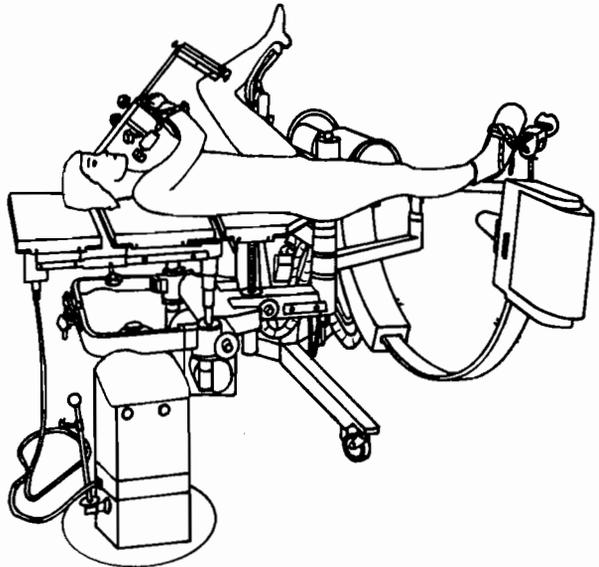


Abb. 49 Oberschenkeloperation in Rückenlage des Patienten - Röntgen-Bildwandler für axiale Durchleuchtung

gepolsterten Fußmanschette oder Verbandmull am Fuß so gefesselt, daß die Sohle glatt und fest, auch unter Extensionszug, auf der Fußplatte aufliegt.

Die Abb. 50 zeigt den Patienten von den Füßen aus gesehen. Das kranke Bein ist so weit adduziert, daß der Trochanter major nach außen gedrückt wird. Das gesunde Bein ruht leicht abgebeugt mit dem Unterschenkel auf einem Goepel-Beinhalter, der seitlich am Operationstisch angebracht ist. Des besseren Zugangs wegen sollte der zweite Extensionsholm abgenommen werden. Der auf der Abb. 50 zwischen extendiertem Bein und gestrecktem Arm angedeutete BV steht bereit für die axiale Durchleuchtung. Eine andere Form der Lagerung für das gesunde Bein ist auf der folgenden

Abb. 51 zu sehen. Der Bildwandler ist von der dem Operationsfeld gegenüberliegenden Seite herangefahren für die Durchleuchtung a.p.

Der auf die Länge des Beines ausgerichtete Extensionsholm muß sich außerhalb des Röntgen-Strahlenganges befinden und ein unbehindertes Durchleuchten in 2 senkrecht aufeinander stehenden Ebenen (a.p. und axial) ermöglichen. Zu Beginn der Operation wird die Lagerfläche in die Arbeitshöhe des Röntgen-Bildwandlers gebracht. Die Adduktion und Extension des kranken Beines erfolgt nach den Anweisungen des Operateurs. Das verstellbare Zugaggregat mit Kilogrammeinteilung ermöglicht einen genau dosierten und gleichbleibenden Extensionszug. Durch seitliche Kantung und fußseitige Neigung der Lagerfläche kann

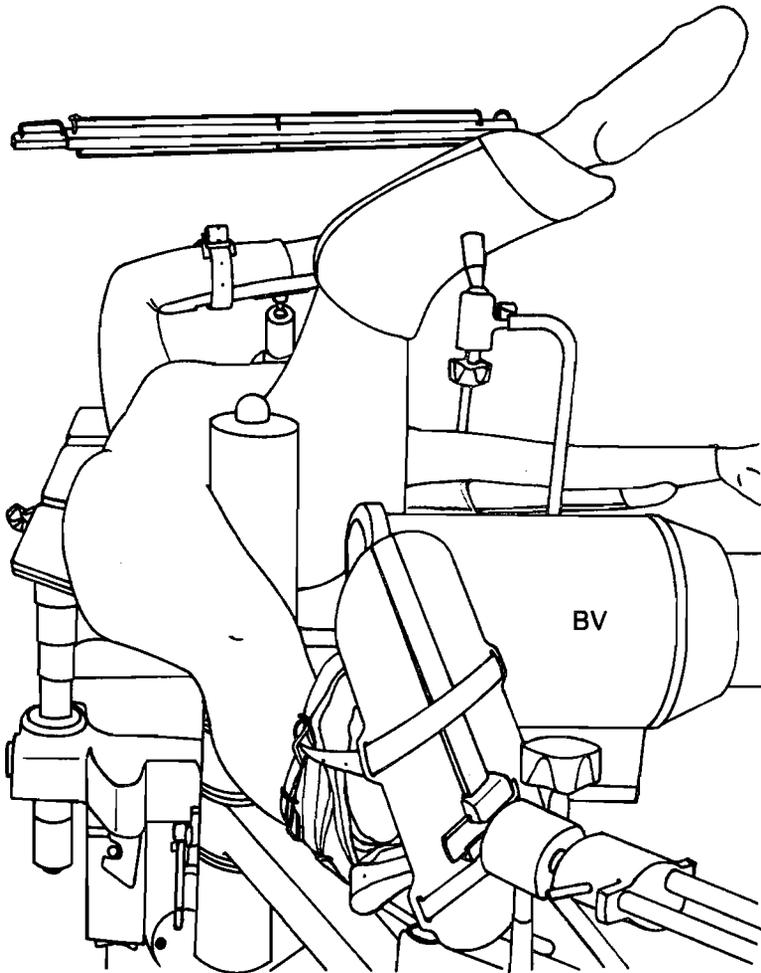


Abb. 50 Oberschenkeloperation

dem Operateur die Arbeit erleichtert werden. Die folgenden Abb. 52 und 53 zeigen den Patienten in der Rückenlage auf einem fahrbaren Extensionstisch mit dem der Operationsseite herangefahrenen BV für die Durchleuchtung a.p.

Das kranke Bein ist mit gebeugtem Knie und angedeuteter suprakondylärer Drahtextension zu sehen (vgl. Abb. 53) und dem Röntgen-Bildwandler für axiale Durchleuchtung.

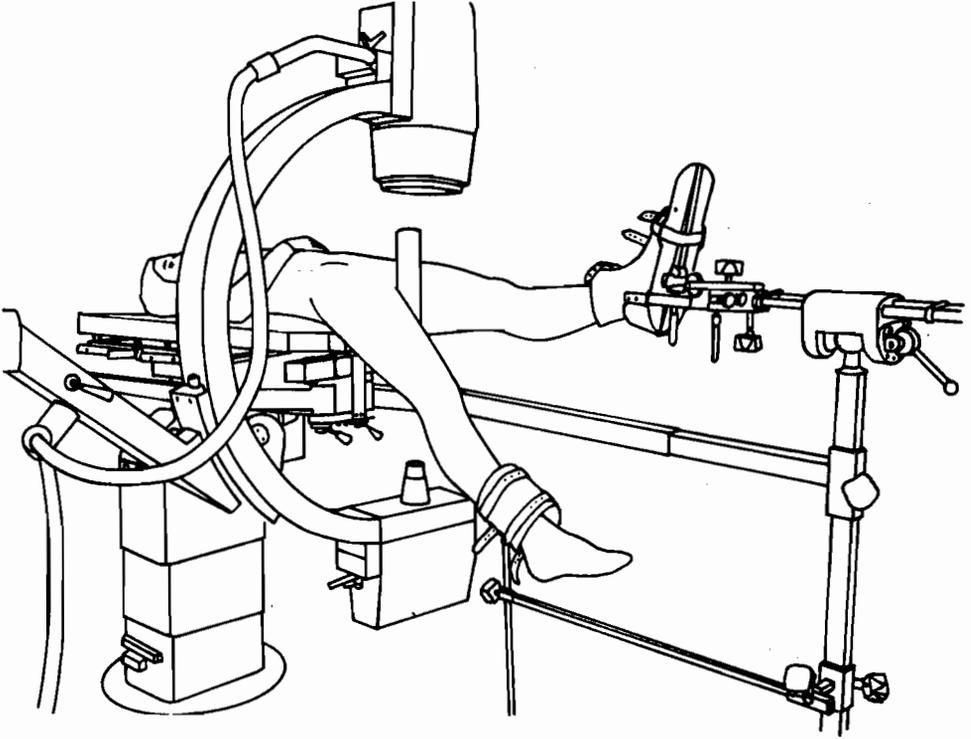


Abb. 51 Oberschenkeloperation - Röntgen-Bildwandler gegenüber dem Operationsfeld für a.p. Durchleuchtung

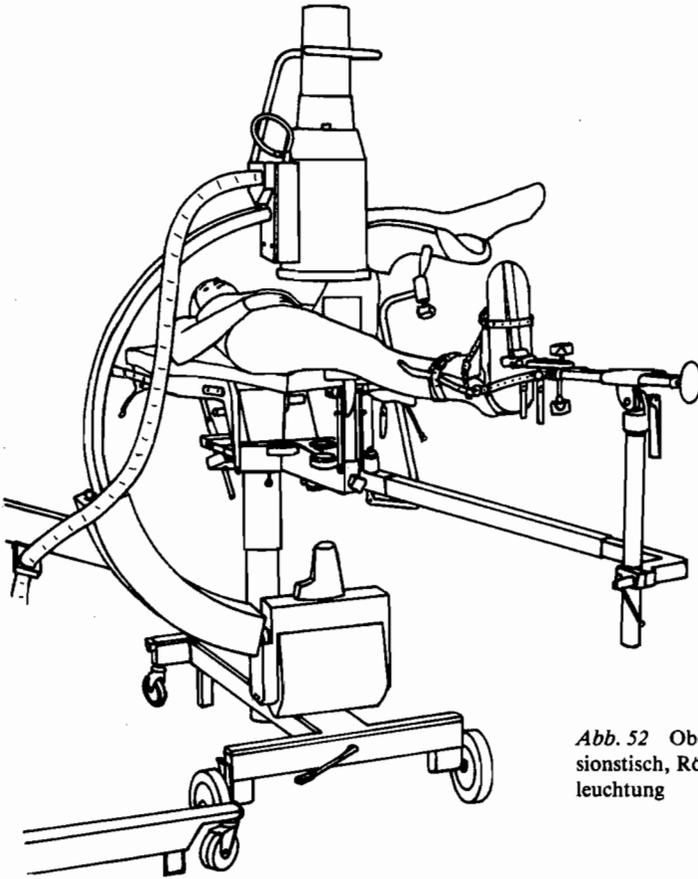


Abb. 52 Oberschenkeloperation – fahrbarer Extensionstisch, Röntgen-Bildwandler für a.p. Durchleuchtung

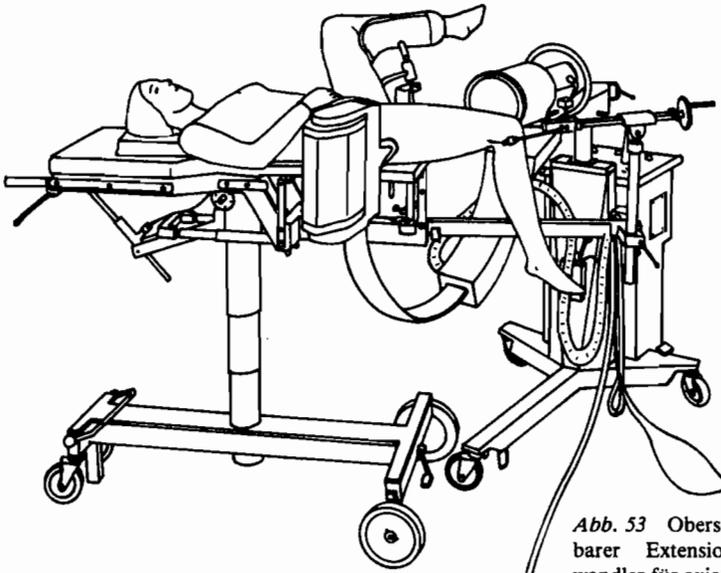


Abb. 53 Oberschenkeloperation – fahrbarer Extensionstisch, Röntgen-Bildwandler für axiale Durchleuchtung

5.3.2.2 Seitenlage des Patienten

Der vorbereitete und narkotisierte Patient wird seitlich auf die gesunde Körperhälfte gelagert, so daß der gepolsterte, höhenverstellbare Gegenzugstab glatt und fest im Schritt sitzt. Das zu operierende Bein wird oberhalb des Gegenzugstabes in Ruhestellung des Sprunggelenkes am Fuß mit einer gepolsterten Ledermanschette oder Verbandmull gefesselt, so daß die Sohle glatt und fest auf der Fußplatte aufliegt, auch unter Extensionszug. Der auf die Länge des Beines ausgerichtet Extensionsholm muß sich außerhalb des Röntgen-Strahlenganges befinden und ein unbehindertes Durchleuchten in 2 senkrecht aufeinander stehenden Ebenen (a.p. und axial) mit einem Schwenk des Röntgenbildwandler-C-Bogens ermöglichen. Die folgende Abb. 54 zeigt die Lagerung mit dem von der Operationsseite herangefahrenen Röntgen-BV für a.p. Durchleuchtung.

Das gesunde Bein kniet abduziert mit dem Unterschenkel in der gepolsterten Schale des am Operationstisch angebrachten Goepel-Beinhalters, wie es die folgende Abb. 55 zeigt. Damit wird außerdem verhindert, daß der Patient seitlich durchhängt und Druckschäden

durch die Kanten des Operationstischpolsters oder gar der Lagerfläche bekommt. Der höhenverstellbare Gegenzugstab ist so einzustellen, daß er lediglich ein Widerlager bildet, der Patient ansonsten aber mit dem Körpergewicht in Seitenlage glatt auf der Lagerfläche liegt. Mit zusätzlich am Thorax angesetzten Seitenhaltern kann er schonend abgestützt werden.

Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9).

Die folgende Abb. 56 zeigt den Patienten in Seitenlage mit dem Röntgen-BV für die axiale Durchleuchtung.

Der Kopf des Patienten liegt seitwärts mit einem Polster abgestützt auf der Lagerfläche. Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder -ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelax-

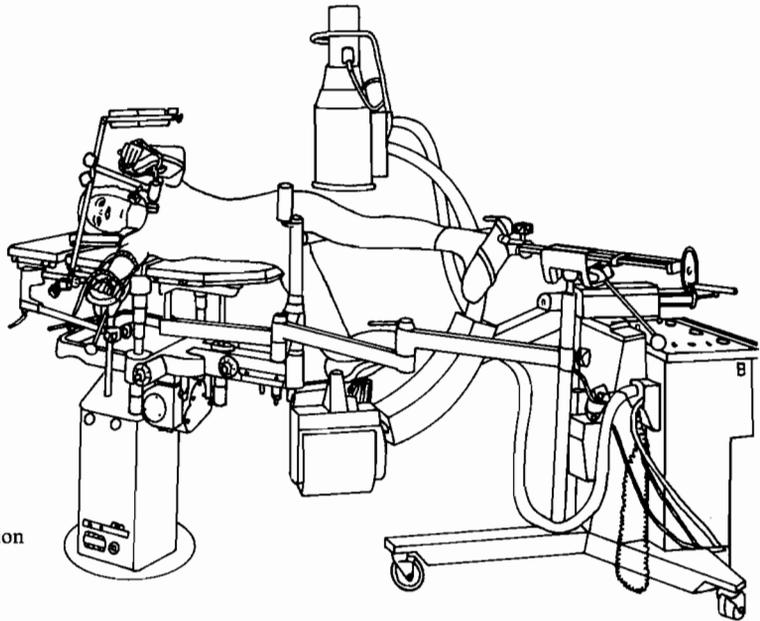


Abb. 54 Oberschenkeloperation
- seitliche Lagerung mit
Röntgen-Bildwandler für
a.p. Durchleuchtung

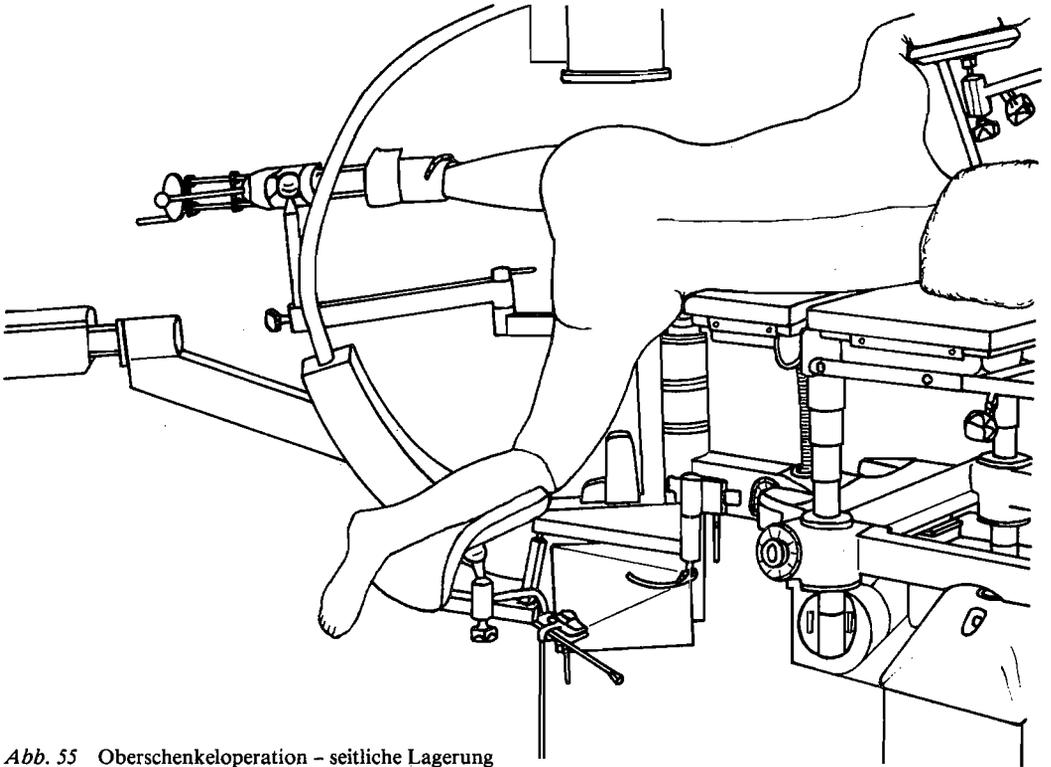


Abb. 55 Oberschenkeloperation – seitliche Lagerung

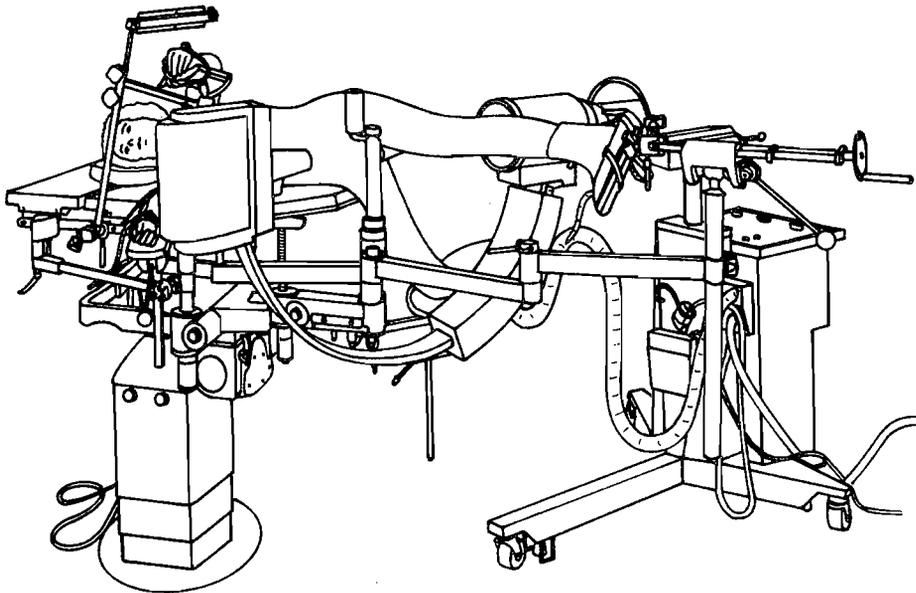


Abb. 56 Oberschenkeloperation – seitliche Lagerung mit Röntgen-Bildwandler für axiale Durchleuchtung

xantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken.

Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Seltener besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben. Der andere Arm wird hochgelagert an einem geeigneten Narkosebogen – in Form eines einseitig offenen Winkelstabes mit Horizontalschienenstück zur Befestigung von zwei gepolsterten Handfesseln oder einer gepolsterten Armschale – um den Arm sicher vor Druckschäden zu fixieren. Dabei muß darauf geachtet werden, daß die Schulter des Patien-

ten nicht angehoben und der Arm überstreckt wird (vgl. Abb. 3).

Die folgende Abb. 57 zeigt den Patienten in Seitenlage mit gespreizten Beinen, die beide mit dem Sprunggelenk in Ruhestellung an den Füßen durch gepolsterte Ledermanschetten oder Verbandmull gefesselt sind. Auch bei dieser Form der Lagerung ist besonders darauf zu achten, daß der Patient keinen Druckschaden durch das Polster oder die Kante der Lagerfläche bekommt. Da beide Extensionsholme für die Lagerung verwendet werden, bedarf es einer sorgfältigen Einstellung, damit die Holme weder die Röntgen-Durchleuchtung noch den C-Bogen des BV beim Schwenk in beide Ebenen behindert.

Die folgende Abb. 58 mit dem Röntgenbildwandler zur Durchleuchtung in a.p. zeigt den Patienten in Seitenlage mit einer suprakondylären Drahtextension, für die beide Extensionsholme in Verbindung mit einer Fußplatte verwendet werden.

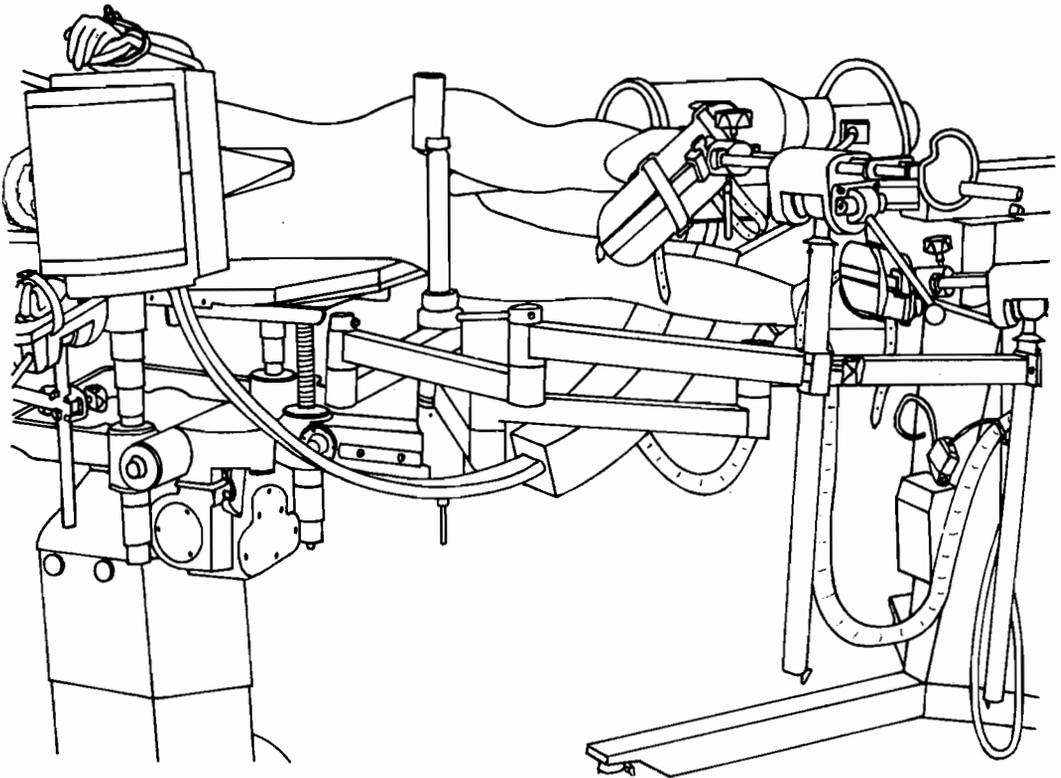


Abb. 57 Oberschenkeloperation – seitliche Lagerung, Röntgen-Bildwandler für axiale Durchleuchtung

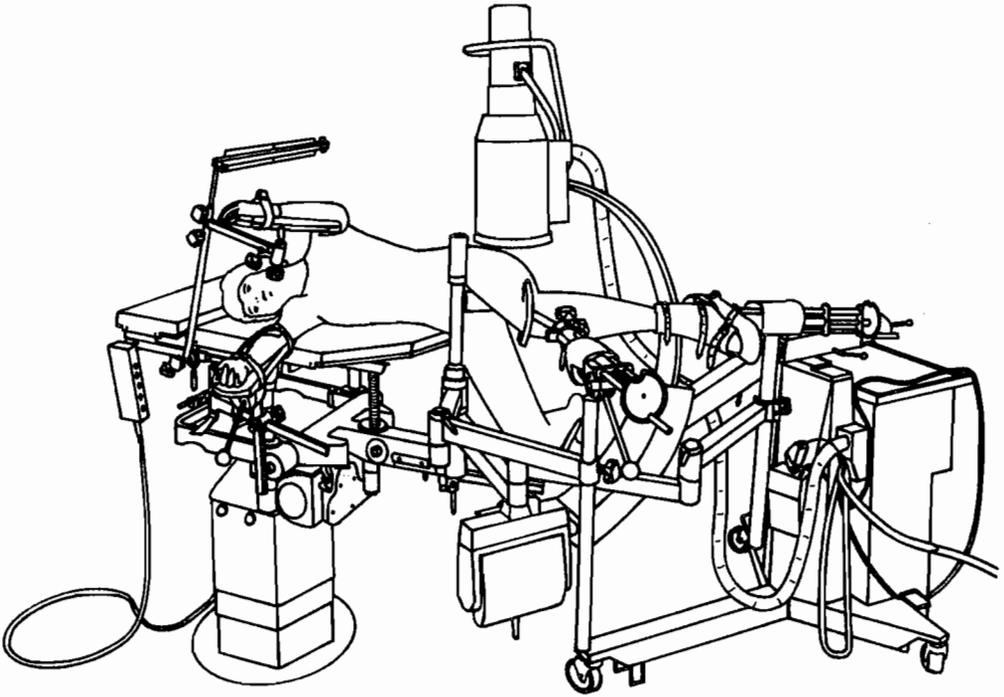


Abb. 58 Oberschenkeloperation – seitliche Lagerung mit suprakondylärer Drahtextension, Röntgen-Bildwandler für a.p. Durchleuchtung

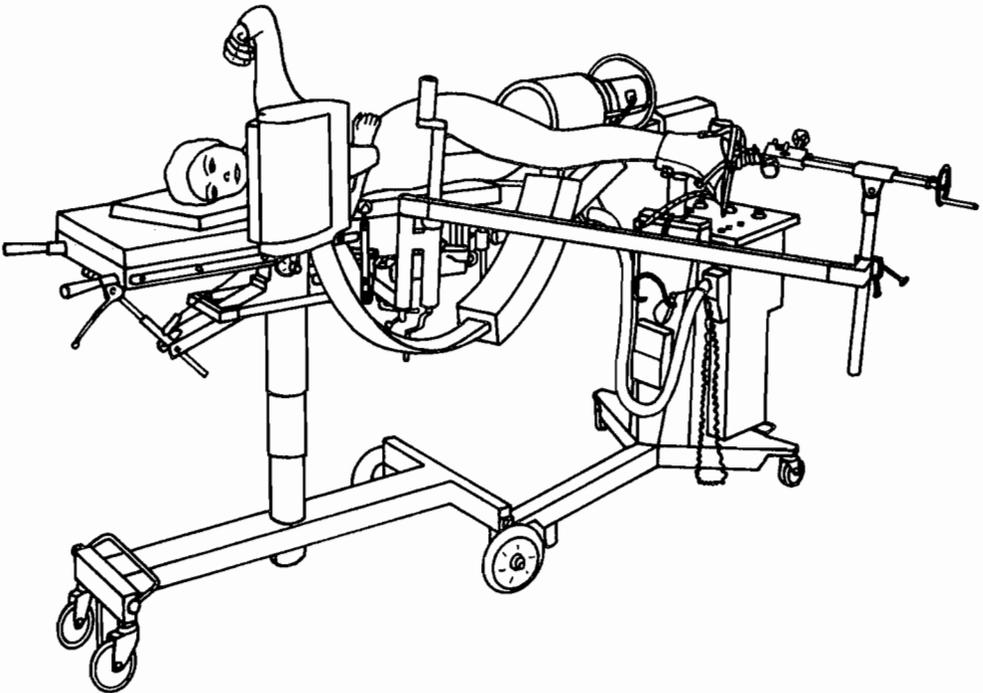


Abb. 59 Oberschenkeloperation – fahrbarer Extensionstisch mit Patient in Seitenlage und Röntgen-Bildwandler für axiale Durchleuchtung

Zu Beginn der Operation wird die Lagerfläche in die Arbeitshöhe des Röntgenbildwandlers gebracht. Nach Anweisung des Operateurs wird das gepolsterte, verstellbare Vertikalstück des Gegenzugstabes am Oberschenkel eingerichtet und fixiert und anschließend der Oberschenkel so weit adduziert, daß der Trochanter major nach außen gedrückt wird. Die Extension erfolgt mit dem verstellbaren Zugaggregat mit Kilogrammeinteilung. Die vorige Abb. 59 zeigt den Patienten in Seitenlage auf einem fahrbaren Extensionstisch mit dem von der Operationsseite herangefahrenen Bildverstärker zur axialen Durchleuchtung.

5.3.3 Unterschenkeloperation

Der vorbereitete und narkotisierte Patient wird in Rückenlage so auf die Extensions-Tischplatte gelegt, daß er frei von Druckstellen aufliegt. Wie auf der folgenden Abb. 60 zu sehen, sind Ober- und Unterschenkel des zu operierenden Beines nahezu um 90 ° angehoben bzw. gebeugt, und der Gegenzugstab sitzt glatt und fest in der Kniekehle. So wird vermieden,

daß der Oberschenkel unter dem Extensionszug über den Gegenzug zu rutschen beginnt. Der Fuß wird in Ruhestellung des Sprunggelenkes mit einer gepolsterten Manschette oder Verbandmull so gefesselt, daß er mit der Sohle glatt und fest auf der Fußplatte aufliegt, auch unter Extensionszug (vgl. Abb. 60 und 61)

Das gesunde Bein ruht abduziert und zum Körper hin angezogen mit dem Unterschenkel auf einem seitlich angebrachten Goepel-Beinhalter. Der Bildverstärker steht auf der dem Operationsfeld gegenüber liegenden Seite zur Durchleuchtung a.p. und axial.

Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9). Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder -ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von

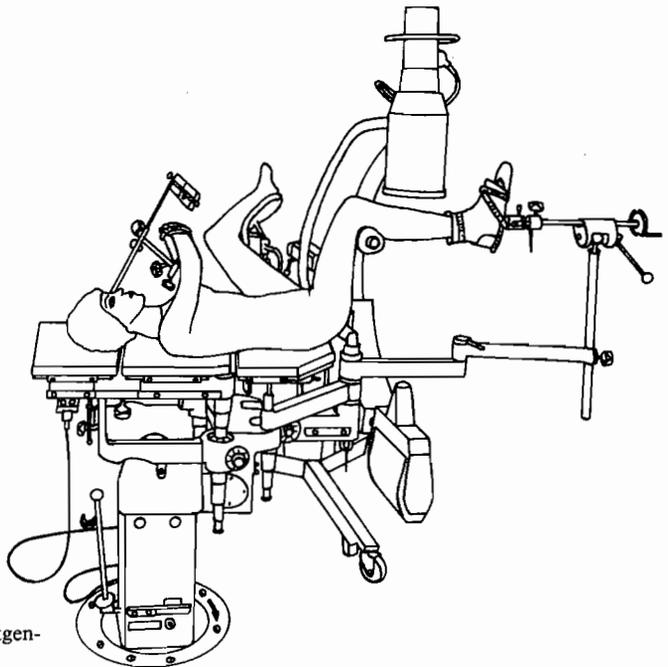


Abb. 60 Unterschenkeloperation – Röntgen-Bildwandler für a.p. Durchleuchtung

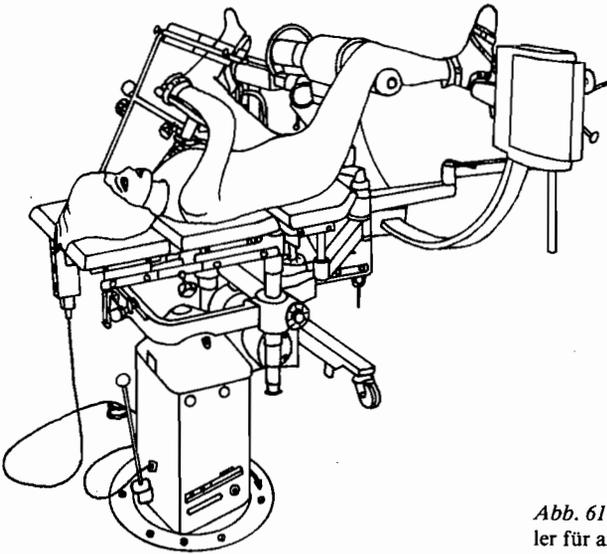


Abb. 61 Unterschenkeloperation – Röntgen-Bildwandler für axiale Durchleuchtung

Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken. Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Seltener besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben. Der andere Arm wird hochgelagert an einem geeigneten Narkosebogen – in Form eines einseitig offenen Winkelstabes mit Horizontalschienenstück zur Befestigung von zwei gepolsterten Handfesseln oder einer gepolsterten Armschale – um den Arm sicher vor Druckschäden zu fixieren. Dabei muß darauf geachtet werden, daß die Schulter des Patienten nicht angehoben und der Arm überstreckt wird (vgl. Abb. 3).

Die Lagerung auf der folgenden Abb. 62 mit dem BV zur axialen Durchleuchtung zeigt eine Variante für die Position des gesunden Beines, das mit einer gepolsterten Manschette an der Fessel fixiert ist; das entsprechende Lagerungszubehör wird an der Vertikalstange des Extensionsholmes befestigt.

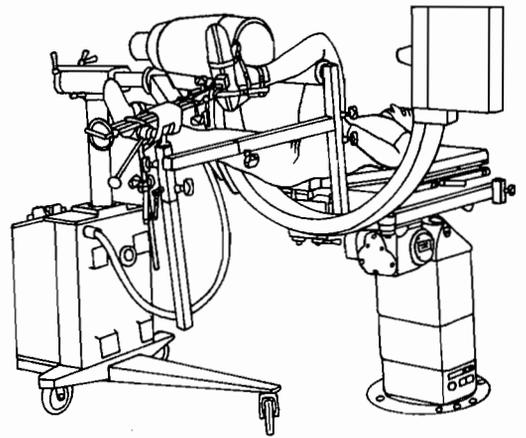


Abb. 62 Unterschenkeloperation – Röntgen-Bildwandler für axiale Durchleuchtung

Zu Beginn der Operation wird die Lagerfläche in die Arbeitshöhe des Röntgenbildwandlers gebracht und der Extensionsholm außerhalb des Röntgen-Strahlenganges so angeordnet, daß der C-Bogen mit einem Schwenk die 2 senkrecht aufeinander stehenden Ebenen (a.p. und axial) erreicht. Der höhenverstellbare Gegenzugstab läßt sich im Abstand von der Lagerfläche auf die jeweilige Länge des Oberschenkels des Patienten anpassen.

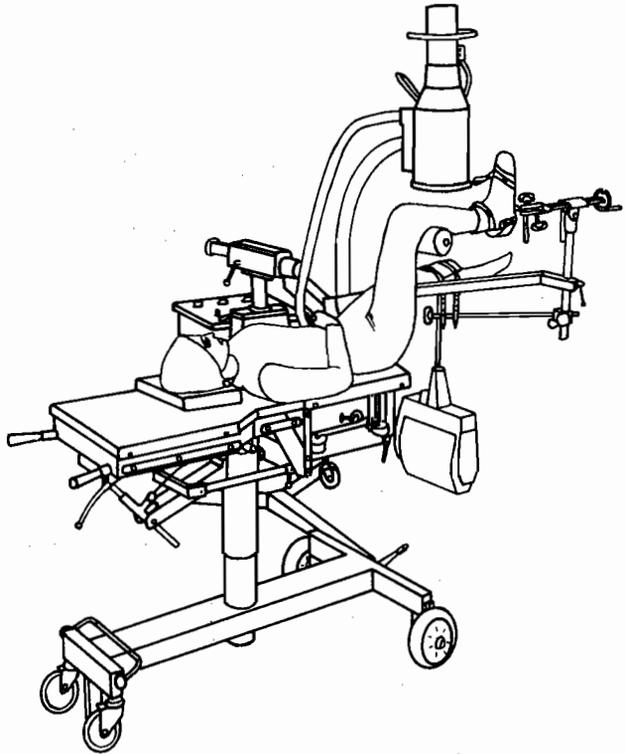


Abb. 63 Unterschenkeloperation -
Röntgen-Bildwandler für
a.p. Durchleuchtung

Die obige Abb. 63 mit dem Bildverstärker für a.p. Durchleuchtung zeigt die Lagerung mit einem fahrbaren Extensionstisch.

Das verstellbare Zugaggregat mit Kilogrammerteilung ermöglicht einen genau dosierten und gleichmäßigen Extensionszug, der ebenso wie weitere Lageveränderungen, z.B. fußseitige Neigung der Lagerfläche, auf Anweisung des Operateurs erfolgt. Der Kopf des Patienten kann auf ein flaches Polsterkissen gebettet werden. Die für den Operateur günstige senkrechte Stellung des Unterschenkels läßt sich mit den heutigen vielfältigen Möglichkeiten der Extensionstische ohne weiteres einrichten. Dennoch ist diese Lagerungsform selten geworden, weil sie den Einsatz eines Röntgenbildwandler a.p. und axial kaum zuläßt.

5.3.4 Meniskusoperation

Die Abb. 64 zeigt den vorbereiteten und nar-kotisierten Patienten in Rückenlage auf dem

Operationstisch. Das zu operierende Bein ist leicht angehoben und am Oberschenkel mit einem Goepel-Beinhalter so abgestützt, daß der Unterschenkel während des chirurgischen Eingriffs abgebeugt, frei bewegt und zum Körper angewinkelt werden kann. Der Beinhalter muß direkt an die Lagerfläche anschließend eine glatte gepolsterte Auflagefläche für den Oberschenkel bilden; speziell für diesen Eingriff hat sich in der Praxis ein Beinhalter mit einem am Übergang zur Lagerfläche schwächer gekrümmten Teil der Schale bewährt.

Die Abb. 65 mit der Ansicht des Operationsbereiches von vorn zeigt auch die Lagerung des gesunden Beines, das leicht gebeugt und des besseren Zuganges wegen abduziert und am Unterschenkel gefesselt auf der Beinplatte liegt. Entsprechend der Körpergröße des Patienten liegt sein Kopf auf dem leicht angehobenen Teil der Rückplatte oder auf einer Kopfstütze, angebracht am Operationstisch. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extre-

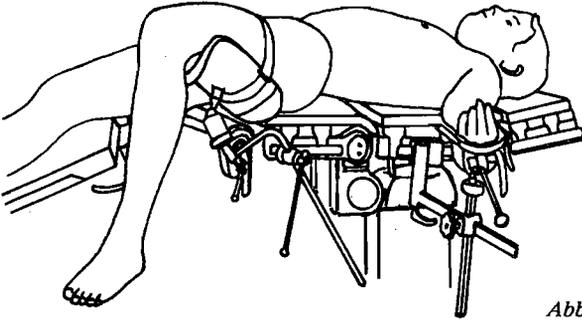


Abb. 64 Meniskusoperation

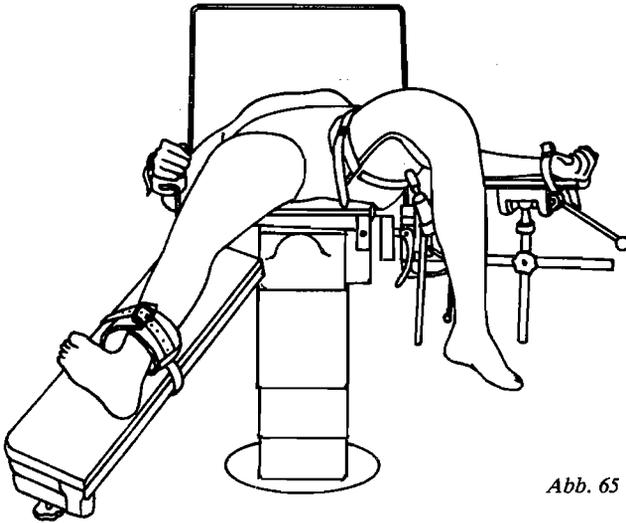


Abb. 65 Meniskusoperation

mität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9).

Die folgende Abb. 66 zeigt eine Variante der Lagerung unter Verwendung einer in sich abknickbaren Beinplatte, die allerdings nicht den seitlichen Halt für das Bein während des Eingriffs bietet wie die Schale des Beinhalters.

Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder -ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine

gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken.

Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Seltener besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben. Der andere Arm wird seitlich am Körper mit einem ca. 40 cm langen und 20 cm breiten Polsterkissen unterlegt und mit einer gepolsterten Handfessel so angeschnallt, daß es zu keinen Stauungen und Druckschäden oder Loslösen kommt. Weitere Lageveränderungen, z.B. leichte kopfseitige Neigung der Lagerfläche, erfolgen auf Anweisung des Operateurs.

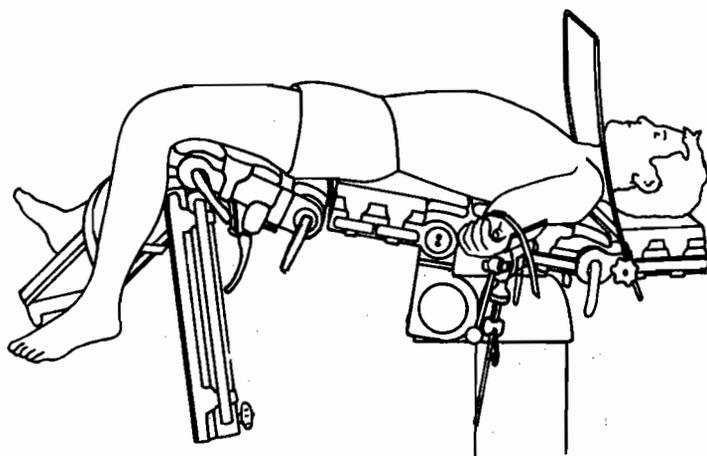


Abb. 66 Meniskusoperation

5.3.5 Oberarmoperation

Der Eingriff kann von der Schulter des Patienten her (proximal = nahe gelegen, rumpfwärts gelegener Teil einer Extremität) oder vom Ellenbogen her (distal = weiter vom Rumpf entfernter Teil einer Extremität) durchgeführt werden.

Die folgende Abbildung 67 zeigt die Lagerung für die Operation von distal her mit einer am Zugaggregat des Extensionsholmes angebrachten Drahttextension durch das Olekranon (Kopf des Ellenbogens). Häufig wird anstelle dieses Drahttextensionszuges auch eine gepolsterte Armschale verwendet, bei der sich der Extensionszug über die ganze Fläche des darauf angeschnallten und abgebeugten Unterarmes verteilt.

Die Abb. 68 zeigt den vorbereiteten und narkotisierten Patienten auf der gesunden Körperhälfte in Seitenlage, mit dem Röntgenbildwandler parallel zur Lagerfläche an der Operationsseite, für die Durchleuchtung in 2

Ebenen. Der Gegenzug erfolgt mit einem breiten, gepolsterten Lederriemen an der Achselhöhle, der hinter dem Rücken des Patienten über eine Halterung am Zugaggregat des zweiten Extensionsholmes befestigt ist. Eine im Rücken des Patienten angesetzte Seitenstütze bildet ein zuverlässiges Widerlager und stützt den Patienten gleichzeitig ab. Vgl. die folgenden Abb. 69 und 70.

Polsterkissen zwischen Thorax und Lagerfläche und unter dem seitwärts liegenden Kopf oder eine verstellbare Kopfplatte entlasten den unter dem Körper außerhalb des Röntgenstrahlenganges auf Tisch und Armstütze gelagerten Arm. Der Arm soll für den Anästhesisten zugänglich und glatt auf der durchgehend gepolsterten Fläche aufliegen, denn schon der Druck von Polsterkanten kann Schäden wie die Lähmung des nervus radialis oder -ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien.

Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden

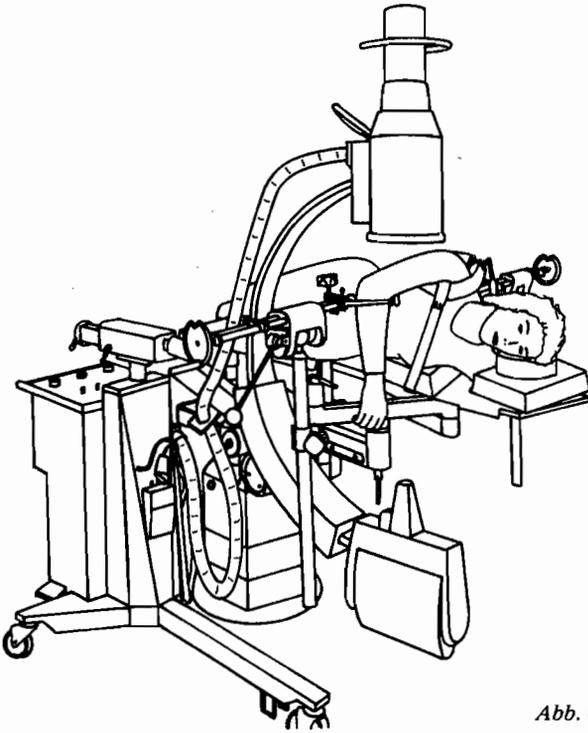


Abb. 67 Oberarmoperation

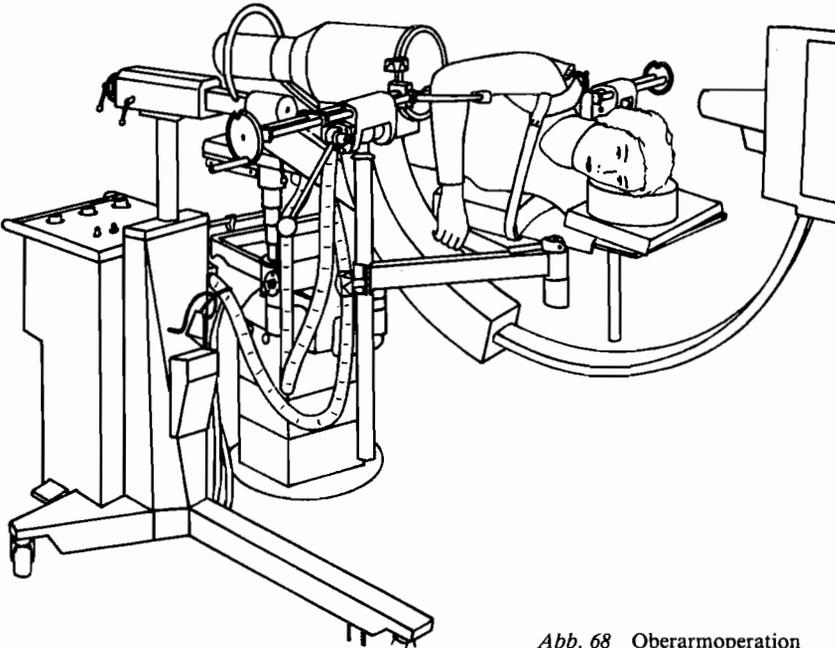


Abb. 68 Oberarmoperation

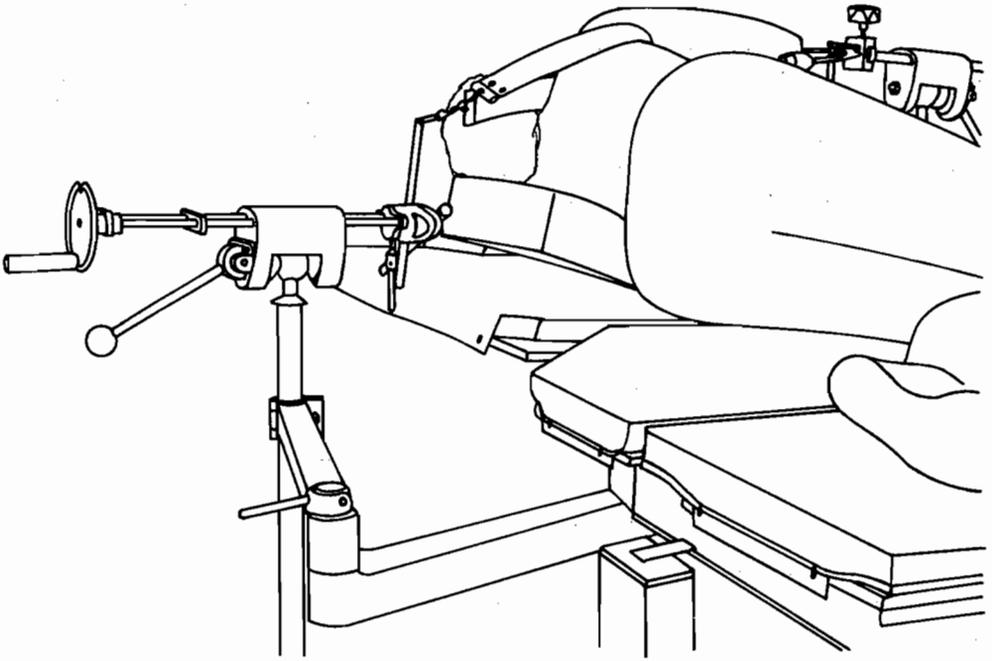


Abb. 69 Oberarmoperation

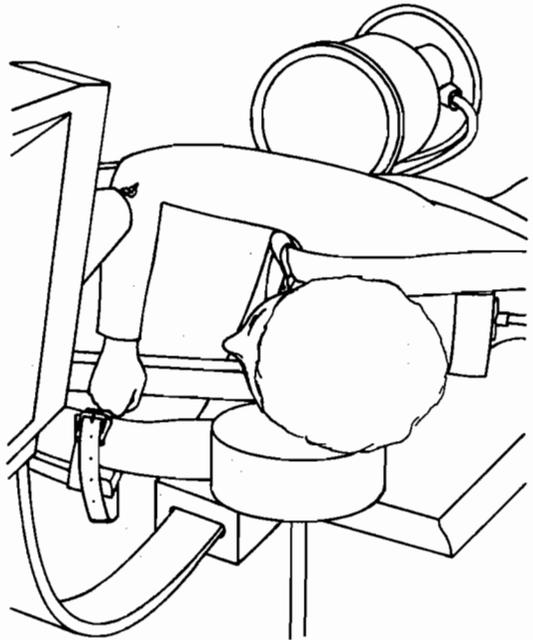


Abb. 70 Oberarmoperation

Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9).

Das unten liegende Bein ruht angewinkelt und zum Körper hin angezogen auf der Lagerfläche, das obere Bein bleibt leicht gestreckt,

zwischen beide Beine wird ein Polsterkissen gelegt, bevor sie mit einem breiten Gurt gefesselt werden. Die Abb. 71 und 72 zeigen die gleiche Lagerung auf einem fahrbaren Extensionstisch mit dem Röntgenbildwandler parallel zum Tisch für die Durchleuchtung in zwei Ebenen.

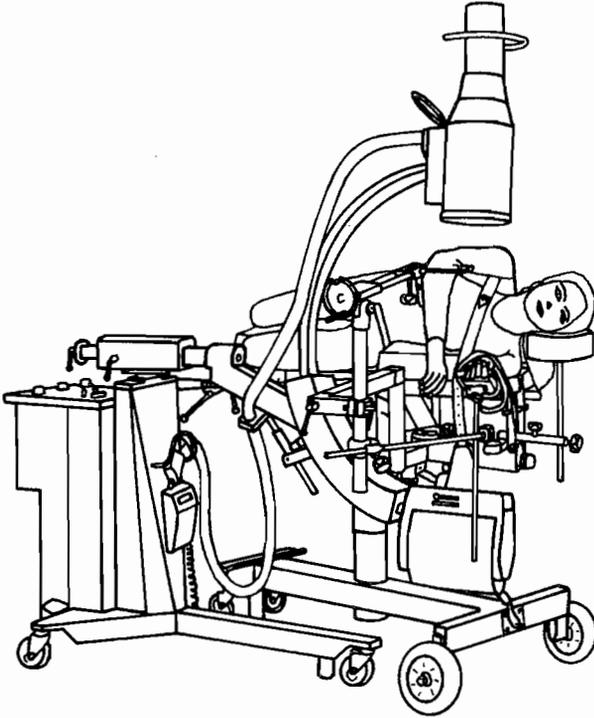


Abb. 71 Oberarmoperation

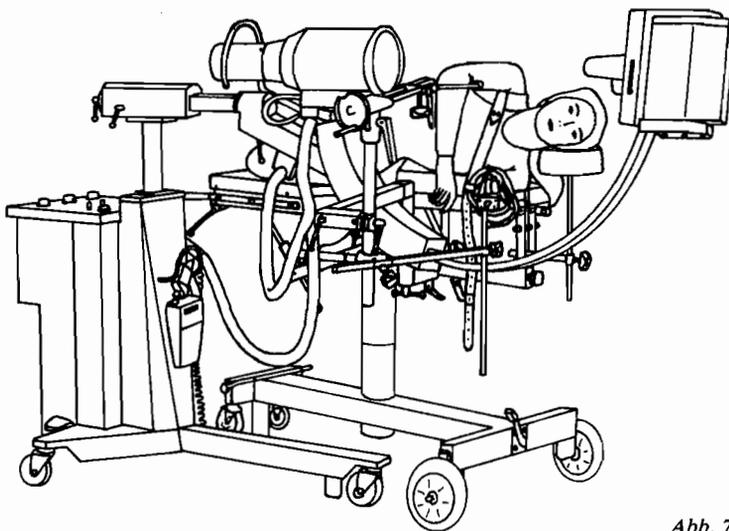


Abb. 72 Oberarmoperation

Weitere Einstellungen, z.B. Arbeitshöhe von Extensionstisch und Bildwandler, evtl. Kantung und Neigung der Lagerfläche, dosierter Extensionszug, werden nach den Anweisungen des Operateurs vorgenommen.

Die folgende Abbildung 73 zeigt die Lagerung für den Eingriff von proximal auf einem Universaloperationstisch.

Der vorbereitete und narkotisierte Patient wird in Rückenlage so auf den Operationstisch gelegt, daß Schulter und Thorax auf der Seite des Eingriffs für die unbehinderte Röntgendurchleuchtung des Oberarmes über die Lagerfläche hinausragen. Ein Polsterkissen zwischen Körper und Lagerfläche verhindert Druckschäden durch die Tisch- oder Polsterkanten und hebt das Operationsfeld hervor. Der Zugang für den Operateur kann noch durch Aufrichten der Rückenplatte und leichtes Absenken des Kopfteils verbessert werden, ebenso durch leichte Kantung der Lagerfläche zur gesunden Seite hin und durch die Kopflagerung seitwärts. Seitenhalter am Thorax und Gesäß verhindern ein Abrutschen bei der Kantung.

Der zu operierende Arm wird leicht abduziert — mit strahlendurchlässigen gepolsterten Stützen als Widerlager in der Achselhöhle sowie im Ellenbogengelenk und mit einer Handfessel — am Extensionszugaggregat fixiert. (Für diesen Zweck kann die Armschale der Armlagerungsvorrichtung gegen das Zugaggregat des Extensionstisches getauscht werden, weil die Kugelköpfe der Vertikalstangen genormt sind.) Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut an

liegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9).

Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder -ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken. Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Seltener besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben. Die Beine des Patienten müssen etwa eine Handbreite oberhalb der Patella mit breiten abgepolsterten Gurten gefesselt sein, die nicht zu fest angezogen werden dürfen. Als Stütze in den Kniegelenken dienen in sich abknickbare Beinplatten oder bei anatomisch unterschiedlichen Beinen Polsterkissen. Letztere sind zusätzlich zwischen die Beine des Patienten und unter die Fersen zu legen, um Verbrennungen bzw. Druckschäden vorzubeugen. Weitere Einstellungen und Lageveränderungen für die Operation und die Röntgendurchleuchtung erfolgen auf Weisung des Operateurs.

Für die proximale Markraumnagelung des Oberarmes wird fast ausschließlich ein ähnli-

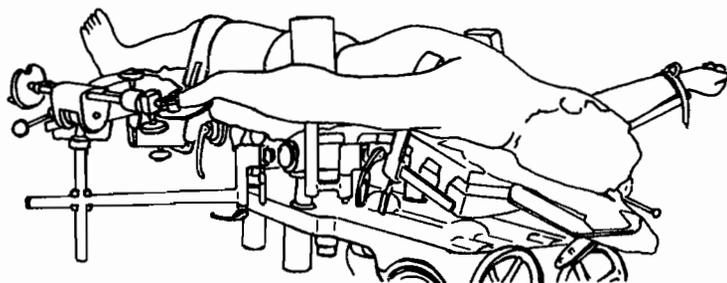


Abb. 73 Oberarmoperation — Lagerung auf einem Universaloperationstisch

che Lagerung wie die zuvor gezeigte (vgl. Abb. 73) angewandt, jedoch mit so weit adduziertem, im Ellenbogengelenkt gebeugten Arm, bis die Hand auf der gesunden Seite in Höhe des Schultergelenkes liegt.

5.3.6 Unterarmoperation

Der vorbereitete und narkotisierte Patient wird in normaler Rückenlage auf der Operationsseite nah an die Kante der Lagerfläche ge-

legt. Der zu operierende Arm wird um fast 90° abduziert, der Unterarm im Winkel von 90° gebeugt. Als Widerlager im Ellenbogengelenk dient eine verstellbare, gepolsterte und strahlendurchlässige Stütze. Wie auf den folgenden Abb. 74 und 75 zu sehen, wird die Hand des Patienten so in die Handfessel eingespannt, daß der Daumen nach oben zeigt, frei bleibt und absteht, daß die Hand gebeugt und abgewinkelt ist. Über das mit der Handfessel verbundene Zugaggregat mit Kilogrammeinteilung kann ein genau dosierter und gleichmäßiger

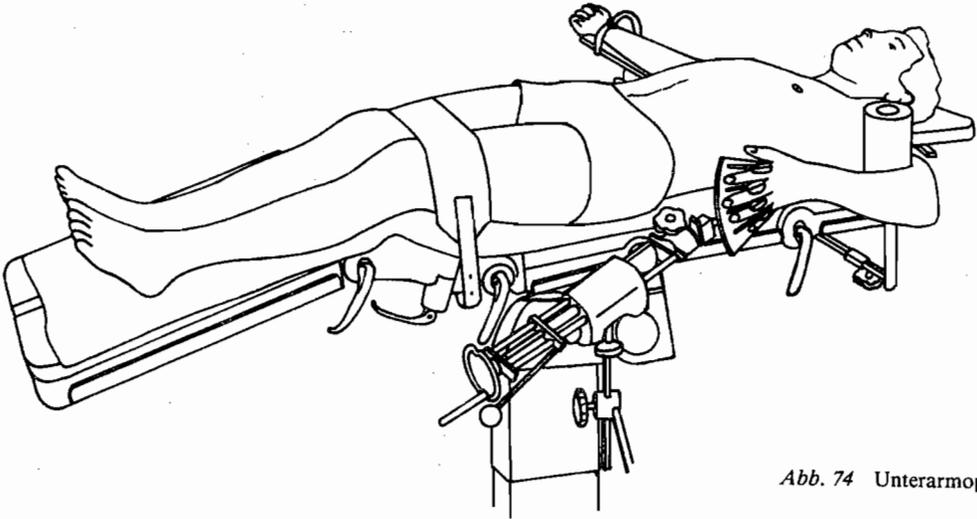


Abb. 74 Unterarmoperation

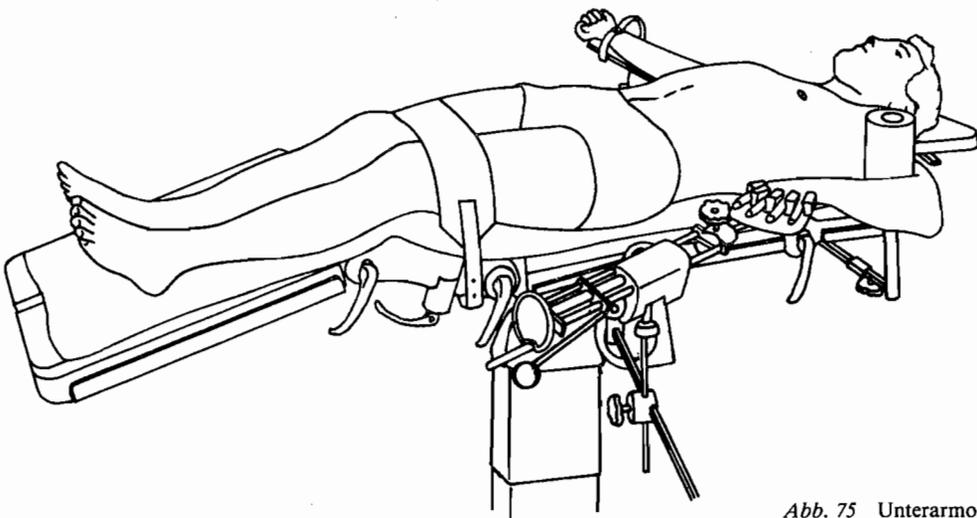


Abb. 75 Unterarmoperation

Extensionszug ausgeübt werden. (Für diesen Zweck kann die Armschale der Armlagerungsvorrichtung gegen das Zugaggregat des Extensionstisches getauscht werden, weil die Kugelhöpfe der Vertikalstangen genormt sind.)

Der für die Infusion vorgesehen Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder -ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken. Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Seltener besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben. Die Beine des Patienten müssen etwa eine Handbreite oberhalb der Patella mit breiten abgepolsterten Gurten gefesselt sein, die nicht zu fest angezogen werden dürfen. Als Stütze in den Kniegelenken dienen in sich abknickbare Beinplatten oder bei anatomisch unterschiedlichen Beinen Polsterkissen. Letztere sind zusätzlich zwischen die Beine des

Patienten und unter die Fersen zu legen, um Verbrennungen bzw. Druckschäden vorzubeugen. Der Kopf des Patienten ist auf einer verstellbaren Kopfstütze am Operationstisch gelagert. Lageveränderungen und Reposition werden nach Weisung des Operateurs bzw. von ihm selbst durchgeführt.

Die zuvor beschriebene Lagerung läßt sich an jedem Operationstisch mit relativ geringem Aufwand an Zubehör durchführen. Darüber hinaus kann der Unterarm nach der Reposition in der für die Operation erforderlichen Stellung fixiert werden, so daß Lagerung und Eingriff auch von einer Person vorgenommen werden können.

Eine weitere häufig angewandte Art der Lagerung für die Unterarmoperation ähnelt der zuvor in Kapitel 5.8 beschriebenen Oberarmoperation in Seitenlage des Patienten. Anstelle des breiten Gurtes an der Achselhöhle wird ein verstellbarer, gepolsterter und strahlendrucklässiger Gegenzugstab am Ellenbogengelenk eingesetzt. Der abduzierte Arm wird im Ellenbogen rechtwinklig gebeugt und über die Hand in der Handfessel mit dem Zugaggregat extendiert.

Gebräuchlich ist auch eine vereinfachte Form der Lagerung, bei der ein durchleuchtbarer Zusatztisch oder Unterlegbrett am Operationstisch verwendet wird. Der abduzierte und im Ellbogen gebeugte Arm liegt auf dem Zusatztisch, die Reposition erfolgt per Hand.

6 Chirurgische Eingriffe bei Kopfverletzungen

Die Operationslagerungen für Eingriffe im Kopfbereich des Patienten richten sich nach Art und der Stelle der Verletzung und werden in normaler Rückenlage mit dem Kopf in Ruhestellung, in normaler Rückenlage mit seitwärts gedrehtem Kopf und in Bauchlage mit dem Kopf in Ruhestellung durchgeführt.

Bei Schädel-Hirn-Traumen empfiehlt sich die Rückenlage des Patienten mit leicht aufgerichtetem Oberkörper und dem Kopf in Ruhestellung, um ein Ansteigen des Hirndruckes abzuschwächen oder zu verhindern.

6.1 Lagerung für Verletzungen im Gesichtsbereich

Der Patient wird in normaler Rückenlage auf den Operationstisch gelegt, die einzelnen verstellbaren, gepolsterten Segmente der Lagerfläche so an die Körperform angepaßt, daß es nicht zu Druckschäden kommen kann. Oberer Teil der Rückenplatte und Kopfkalotte oder Kopfplatte heben, leicht aufgerichtet, das Operationsgebiet hervor (Abb. 76).

Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und

Kapitel 1.9). Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder -ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken. Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Selten besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben. Die Beine des Patienten müssen etwa eine Handbreite oberhalb der Patella mit breiten abgepolsterten Gurten gefesselt sein, die nicht zu fest angezogen werden dürfen. Als Stütze in den Kniegelenken dienen in sich abknickbare Beinplatten oder bei anatomisch unterschiedlichen Beinen Polsterkissen. Letztere sind zusätzlich zwischen die Beine des Patienten und unter die Fersen zu legen, um Verbrennungen bzw. Druckschäden vorzubeugen.

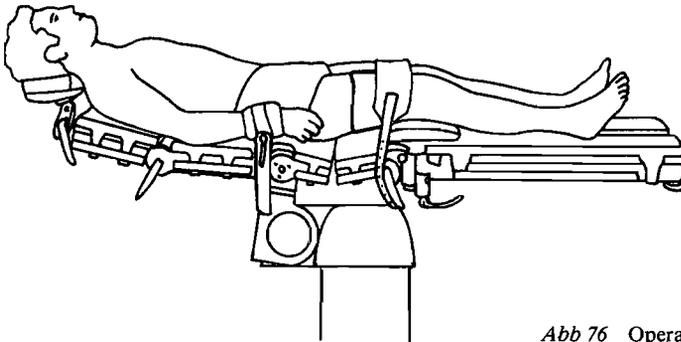


Abb 76 Operation im Gesichtsbereich des Patienten

6.2 Lagerung bei seitlichen Kopfverletzungen

Die folgende Abb. 77 zeigt den Patienten in der gleichen Lagerung wie zuvor unter 6.1 beschrieben (Abb. 76).

Der Kopf des Patienten liegt seitlich auf der Kopfplatte und wird bei Bedarf nach der Rasur mit Pflasterstreifen gefesselt.

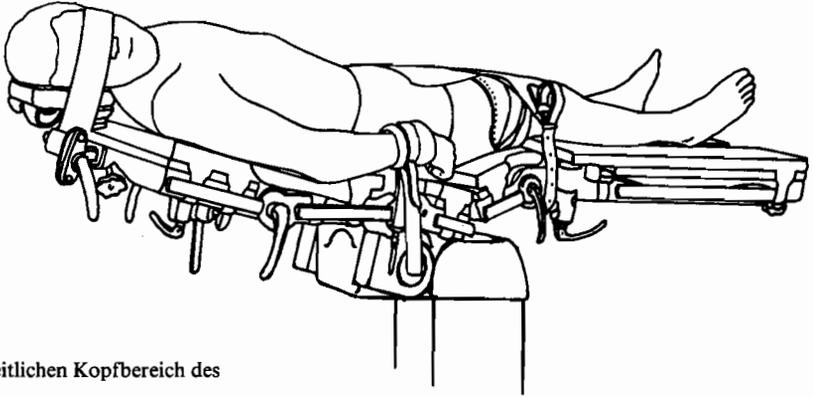


Abb. 77 Operation im seitlichen Kopfbereich des Patienten

6.3 Lagerung für Verletzungen am Hinterkopf

Die Abb. 78 zeigt den Patienten in Bauchlage, die einzelnen verstellbaren und gepolsterten Segmente werden so an die Körperform angepaßt, daß es nicht zu Druckschäden kommen kann. Bei beleibten Patienten kann die Lagerfläche im Bereich der Bauchregion muldenförmig verstellt werden. Der Kopf wird in der

Stirnregion mit der gepolsterten Kopfkalotte abgestützt und gehalten. Die Arme liegen seitlich am Körper mit Handfesseln angeschnallt und sind mit flachen Kissen vor Druckschäden durch die Kanten der Polster oder der Lagerfläche zu sichern. Lagert der Arm auf Anweisung des Anästhesisten auf einer Armlagerungsvorrichtung, so müssen auch in diesem Fall Druckschäden und ein Überstrecken des Armes verhindert werden. Die Neutralelek-

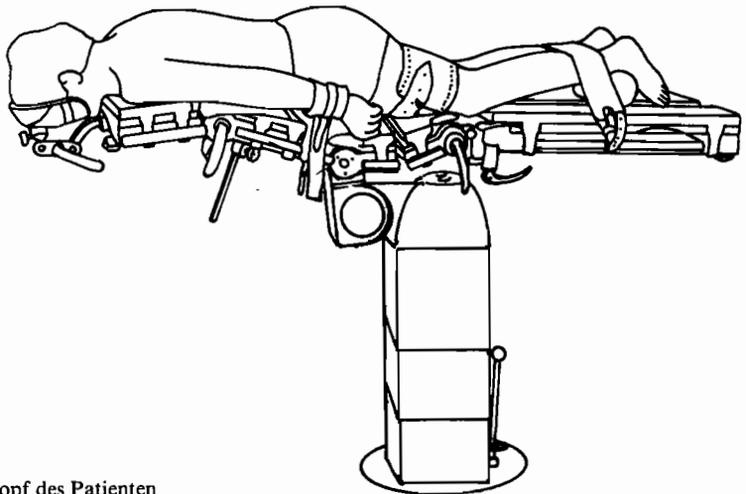


Abb. 78 Operation am Hinterkopf des Patienten

trode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9). Die Beine ruhen mit den Knien in den Knickstellen

der Beinplatten; die Unterschenkel sind mit breiten Gurten gefesselt, die Füße im Spann mit einem halbmondförmigen Polsterkissen abgestützt. Vor Beginn der Operation wird der Kopf rasiert und, falls erforderlich, mit Pflasterstreifen gefesselt.

7 Neurochirurgie

Neurochirurgische Operationen werden in Rücken- und Bauchlage des Patienten, in sitzender und seitlich halb liegender Position ausgeführt. Bei diesen oft sehr langwierigen Eingriffen ist der Patient besonders schonend und sicher vor Druckschäden zu lagern. Das Operationsgebiet muß für den Operateur in bequemer Stellung zugänglich sein, ähnliche Vorbereitungen gelten für die Arbeit des Anästhesisten u.a. in Verbindung mit Meß- und Überwachungsgeräten. Da der Patient in der Position zum Eingriff stets fest fixiert werden muß, stellt die Neurochirurgie und speziell die Mikro-Neurochirurgie hohe Anforderungen an die Stabilität des Operationstisches und der neurochirurgischen Spezial-Zubehörteile. Die nachfolgend beschriebenen Operationslagerungen sind Standardlagerungen, die nach Art des Eingriffs und nach den Anweisungen des Operateurs variieren.

7.1 Eingriffe in Rückenlage des Patienten

Die Abb. 79 zeigt den vorbereiteten und narkotisierten Patienten in Rückenlage auf einer Lagerfläche mit verkürzter, einteiliger Rückenplatte an Stelle der Beinplatten. Der Kopf wird entweder auf einer hufeisenförmigen, verstellbaren und gepolsterten Kopfstütze gelagert oder mit einer neurochirurgischen Spezialkopfhalterung (Mayfield-Skull-Clamp) unverrückbar fixiert, bei der symmetrisch angeordnete, verstellbare Metalldorne in den Schädeldknochen eingedreht werden. Letzteres verlangt, daß auch der Körper des Patienten während der Operation unverrückbar fixiert bleibt. Die verstellbaren und gepolsterten Segmente der Lagerfläche werden der Körperform des Patienten angepaßt, wie auf der Abbildung zu sehen, ist die geteilte Beckenplatte für das Gesäß muldenförmig verstellt.

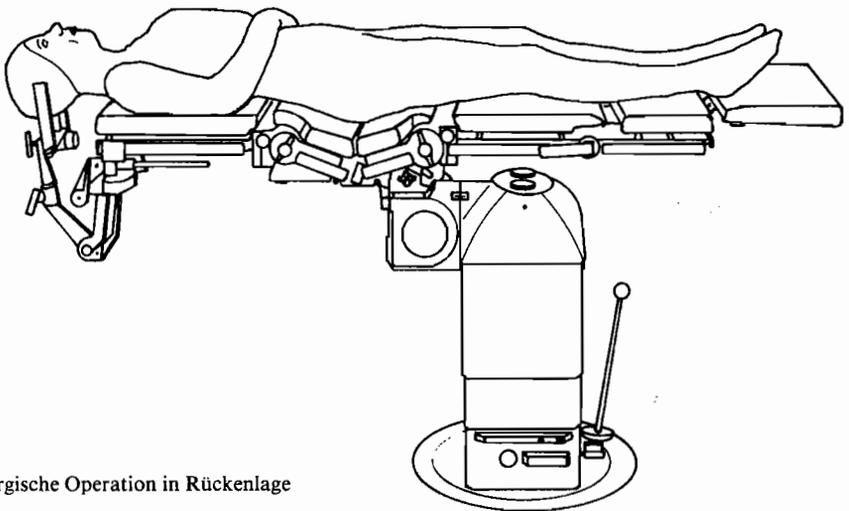


Abb. 79 Neurochirurgische Operation in Rückenlage des Patienten

Die Beine des Patienten müssen etwa eine Handbreite oberhalb der Patella mit breiten abgepolsterten Gurten gefesselt sein, die nicht zu fest angezogen werden dürfen. Als Stütze in den Kniegelenken dienen Polsterkissen, diese sind auch zwischen die Beine des Patienten und unter die Fersen zu legen, um Verbrennungen bzw. Druckschäden vorzubeugen. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9). Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder -ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken. Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Seltener besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstel-

lung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben. Der andere Arm wird seitlich am Körper mit einem ca. 40 cm langen und 20 cm breiten Polsterkissen unterlegt und mit einer gepolsterten Handfessel so angeschnallt, daß es zu keinen Stauungen und Druckschäden oder Loslösen kommt.

Vor Beginn der Operation wird die Schädelregion des Patienten rasiert.

7.2 Eingriffe in Bauchlage des Patienten

Die Abb. 80 zeigt den vorbereiteten und narкотisierten Patienten in Bauchlage auf einer Lagerfläche mit verkürzter, einteiliger Ansetzplatte an Stelle der Beinplatten. Der Kopf wird entweder mit der Stirn auf einer hufeisenförmigen, verstellbaren und gepolsterten Kopfstütze gelagert oder mit einer neurochirurgischen Spezialkopfhaltung (Mayfield-Skull-Clamp) unverrückbar fixiert, bei der symmetrisch angeordnete, verstellbare Metalldorne in den Schädelknochen eingedreht werden. Letzteres verlangt, daß auch der Körper des Patienten während der Operation unverrückbar fixiert bleibt. Beide Kopfhaltungen er-

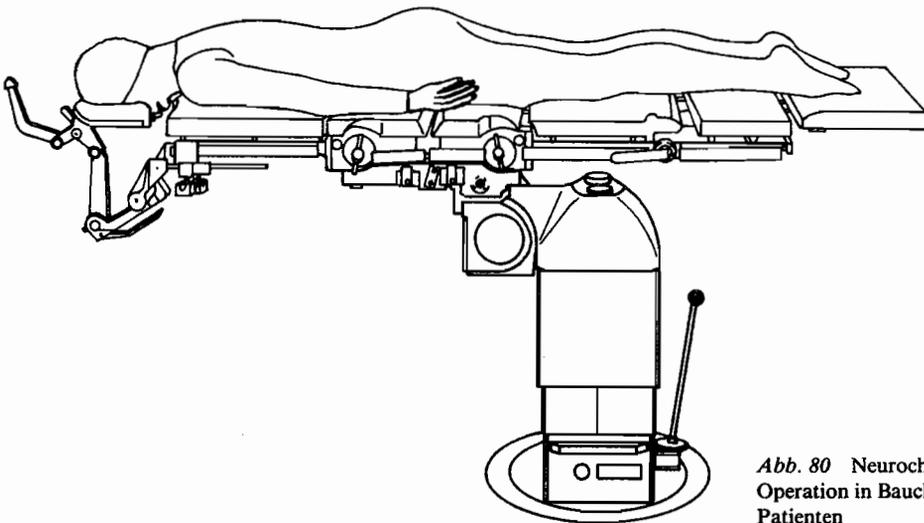


Abb. 80 Neurochirurgische Operation in Bauchlage des Patienten

lauben dank ihrer Verstellbarkeit eine maximale Beugung des Kopfes, z.B. bei Eingriffen in die hintere Schädelgrube und am Halsmark. Die verstellbaren und gepolsterten Segmente der Lagerfläche werden der Körperform des Patienten angepaßt, z.B. in der Bauchregion muldenförmig eingestellt. Die Arme liegen seitlich am Körper mit Handfesseln geschnallt und sind mit flachen Kissen vor Druckschäden durch die Kanten der Polster oder der Lagerfläche zu sichern. Lagert der Arm auf Anweisung des Anästhesisten auf einer Armlagerungsvorrichtung, so müssen auch in diesem Fall Druckschäden durch glatte Auflage des ganzen Armes und ein Überstrecken verhindert werden. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9).

Die Beine werden mit breiten Gurten gefesselt, die Füße im Spann mit einem halbmondförmigen Polsterkissen abgestützt.

Vor Beginn der Operation wird die Schädelregion des Patienten rasiert.

7.3 Eingriffe in sitzender Position des Patienten

Der vorbereitete und narkotisierte Patient wird aus der Rückenlage in die sitzende Position gebracht, die auf der Abb. 81 zu sehen ist. Die verkürzte, einteilige Rückenplatte, an Stelle der Beinplatten, wird etwa im Winkel von 90° zur Lagerfläche aufgerichtet und die bei der Einleitung verwendete Kopfplatte mit Befestigungsstück abgenommen. Der nach vorn geneigte Kopf des Patienten wird mit einer neurochirurgischen Spezialhalterung (Mayfield-Skull-Clamp) unverrückbar fixiert, bei der symmetrisch angeordnete, verstellbare Metalldorne in den Schädelknochen eingedreht werden. Die Kopfhalterung ist an einem zuvor beidseitig an den Gleitschienen des Operationstisches angebrachten Bügel befestigt.

Die Operationsregion oberhalb der Schulterblätter hebt sich bogenförmig hervor, die zusätzliche kopfseitige Neigung der Lagerfläche bringt nicht nur den Patienten in eine gut ausbalancierte Lage zum Körperschwerpunkt, sondern sie erleichtert dem Operateur gleich-

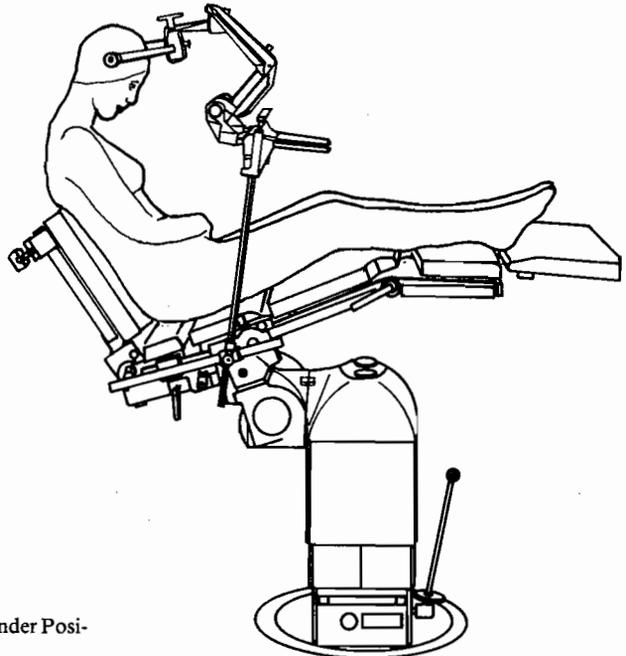


Abb. 81 Neurochirurgische Operation in sitzender Position des Patienten

zeitig den Zugang. Bevor der Patient zusätzlich seitlich am Thorax abgestützt und fixiert wird – das kann mit gepolsterten Seitenhaltern, aber auch mit Verbandmull oder breiten Pflasterstreifen geschehen – muß geprüft werden, ob der Patient überall glatt aufliegt und sich durch das Aufrichten der Rückenplatte keine Hautgewebe-Quetschfalten gebildet haben. Weiterhin sind die gepolsterten Segmente der Lagerfläche der Körperform des Patienten anzupassen. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet nahe liegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9).

Die Beine des Patienten müssen etwa eine Handbreite oberhalb der Patella mit breiten abgepolsterten Gurten gefesselt sein, die nicht zu fest angezogen werden dürfen. Als Stütze in den Kniegelenken dienen Posterkissen. Letztere sind zusätzlich zwischen die Beine des Patienten und unter die Fersen zu legen, um Verbrennungen bzw. Druckschäden vorzubeugen. Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder – ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken.

Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Seltener besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben. Der andere Arm wird, unterlegt mit flachen Polsterkissen, mit dem abgebeugten Unterarm auf den Körper des Patienten gelegt und mit Verbandmull oder breiten Pfla-

sterstreifen gefesselt. Diese Lagerung kann auch bei beiden Armen angewandt werden, mit übereinander gelegten Händen. Vor Beginn der Operation wird das Operationsgebiet rasiert.

Trotz aller Besonderheiten muß die Sitzposition dieser Operationslagerung augenblicklich aufgehoben und der Patient wieder in die Rückenlage gebracht werden können, wenn sich sein Allgemeinzustand während des Eingriffs plötzlich verschlechtert.

7.4 Eingriffe in seitlich halb liegender Position des Patienten

Der vorbereitete und narkotisierte Patient wird aus der Rückenlage in die Seitenlage gebracht, mit dem Rücken nahe an die Kante der Lagerfläche. Die Art des Eingriffs oder der Operateur bestimmt den Grad der seitlichen Lage von Kopf und Thorax des Patienten. Der Kopf des Patienten wird mit einer neurochirurgischen Spezialhalterung (Mayfield-Skull-Clamp) unverrückbar fixiert, bei der symmetrisch angeordnete, verstellbare Metalldorne in den Schädelknochen eingedreht werden. Die Rückenplatte wird nach den Anweisungen des Operateurs aufgerichtet, die gesamte Lagerfläche kopfseitig leicht geneigt. Der Patient wird mit gepolsterten Seitenstützen im Thorax- und Beckenbereich fixiert. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet naheliegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen verursacht (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9). Der für die Infusion vorgesehene Arm muß frei von Druck und gut zugänglich auf der gepolsterten Lagerfläche liegen, denn schon der Druck von Polsterkanten kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder – ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Der andere Arm wird, unterlegt mit flachen Polsterkissen, mit dem abgebeugten Unterarm auf den Körper gelegt und mit Verbandmull oder breiten Pflasterstreifen gefesselt. Das unten liegenden Bein

ruht angewinkelt und zum Körper hin angezogen auf der Lagerfläche, das obere Bein bleibt gestreckt, zwischen die Beine wird ein Polsterkissen gelegt, bevor sie mit einem breiten Gurt gefesselt werden. Die in sich abknickbaren Beinplatten können körpergerecht verstellt werden. Vor Beginn der Operation wird das Operationsgebiet rasiert (vgl. Abb. 82).

7.5 Lagerung für Bandscheibenoperationen oder Laminektomien

Da die Lagerungen die gleichen sind wie die für die Wirbeloperation, sei auf das Kapitel 5 Chirurgie des Bewegungsapparates, 5.1 Wirbeloperation, hingewiesen.

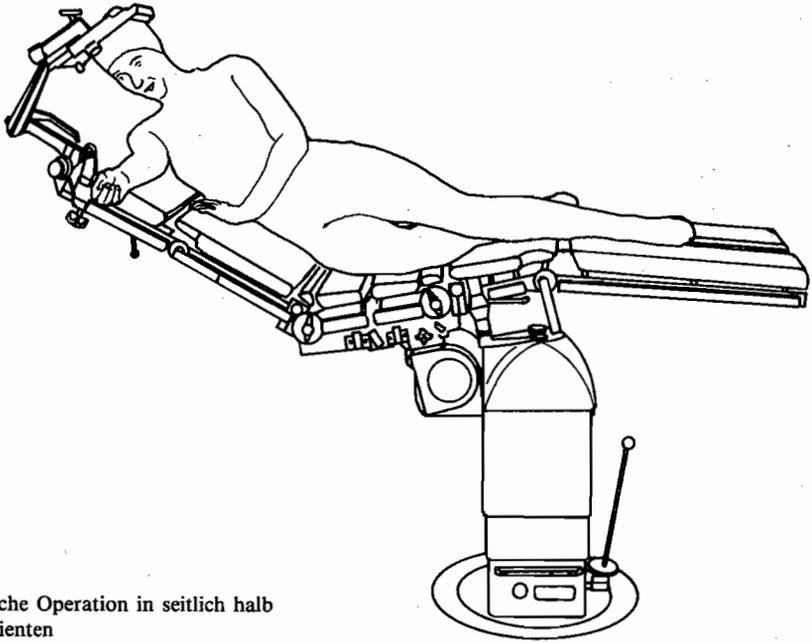


Abb. 82 Neurochirurgische Operation in seitlich halb liegender Position des Patienten

8 HNO-Chirurgie

Der vorbereitete und narkotisierte Patient wird in Rückenlage so auf den Operationstisch gelegt, daß die Schultern mit den Kanten der Lagerfläche abschließen. Der obere Teil der Rückenplatte wird leicht aufgerichtet und der Kopf rekliniert auf der Kopfkalotte oder Kopfplatte gelagert. Die Stellung des Kopfes und des Halses richtet sich nach der Art des Eingriffs. Die Neutralelektrode wird an der Außenseite der dem Operationsgebiet naheliegenden Extremität angebracht und so fixiert, daß sie auf ihrer ganzen Fläche gut anliegt, jedoch keine Druckstellen bildet (vgl. Abb. 2 und Kapitel 1.9). Der für die Infusion vorgesehene Arm des Patienten muß in seiner ganzen Länge und glatt auf der gut gepolsterten Armlagerungsvorrichtung aufliegen. Schon der Druck von Polsterkanten der Armlagerungsvorrichtung und des OP-Tisches kann Schäden, z.B. Lähmung des nervus radialis oder ulnaris verursachen, besonders unter Anwendung von Muskelrelaxantien. Falls die vorhandene Armlagerungsvorrichtung zu kurz ist, kann auch eine gepolsterte Cramerschiene den Zwischenraum überbrücken. Ebenso gefährlich ist es, den Arm zu überstrecken (Plexuslähmung). Das gilt sowohl für die über den

Winkel von 90° hinausgehende Abduktion als auch für ein Absenken des Armes nach unten. Seltener besteht die Gefahr des Überstreckens in der Ellenbeuge. Am besten wird der Arm in der Supinationsstellung (Handfläche zeigt nach oben) leicht angewinkelt und insgesamt etwas über die Horizontale angehoben. Der andere Arm wird seitlich am Körper mit einem ca. 40 cm langen und 20 cm breiten Polsterkissen unterlegt und mit einer gepolsterten Handfessel so angeschnallt, daß es zu keinen Stauungen und Druckschäden oder Loslösungen kommt. Die Beine des Patienten müssen etwa eine Handbreite oberhalb der Patella mit breiten abgepolsterten Gurten gefesselt sein, die nicht zu fest angezogen werden dürfen. Als Stütze in den Kniegelenken dienen in sich abknickbare Beinplatten oder bei anatomisch unterschiedlichen Beinen Polsterkissen. Letztere sind zusätzlich zwischen die Beine des Patienten und unter die Fersen zu legen, um Verbrennungen bzw. Druckschäden vorzubeugen. Die folgende Abb. 83 zeigt die Standardform der Operationslagerung, die je nach Art des Eingriffs in der Stellung der Rückenlehne und der Kopfstütze variiert.

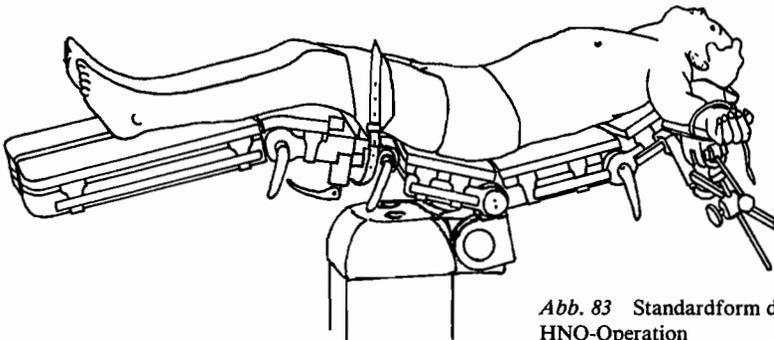


Abb. 83 Standardform der Lagerung zur HNO-Operation

9 Kinderchirurgie

(F. Rehbein)

9.1 Allgemeines

Bei der Lagerung von Kindern zu Operationen bestehen ganz allgemein einige grundsätzliche Unterschiede zum Erwachsenen. Der kleinere und wesentlich leichtere Körper des Kindes läßt sich mit viel weniger Mühe in jede gewünschte Lage bringen und auch mit einem geringeren Aufwand an Fixationsmaßnahmen in dieser Lage halten. Selbst während der Operation lassen sich ohne große Störung und Gefährdung der Asepsis noch Korrekturen vornehmen, wenn man auch natürlich bestrebt sein wird, von vornherein die erforderliche Lagerung in möglichst idealer Weise zu erreichen. Unsere Erfahrung hat uns immer wieder bestätigt, daß man beim Kind, besonders beim Kleinkind, weder eine abknickbare Lagerungsfläche noch ein verstellbares Bänkchen benötigt. Auch auf eine Vorrichtung, das Kopfen des Operationstisches zu heben oder zu senken, kann verzichtet werden. Die Hochlagerung der entsprechenden Körperabschnitte zur Operation erfolgt durch Unterlegen von festen Rollen, Halbrollen, von Sandsäcken oder bei Neugeborenen auch lediglich mit einem zusammengerollten kleinen Handtuch. Hierzu ist es natürlich erforderlich, daß man eine Anzahl von Rollen, Halbrollen und Sandsäcken in verschiedener Größe zur Verfügung hat. Man kommt also bei einem Kinderoperationstisch mit einer durchgehenden, selbstverständlich röntgendurchlässigen Tischplatte aus. Diese muß wesentlich schmaler sein als bei einem Operationstisch für Erwachsene, da an einem solchen Tisch möglichst alle kindlichen Operationen, auch solche bei einem winzigen Frühgeborenen, möglich sein sollen. Da für die Lagerung zu kinderchirurgischen Operationen eine einfache Platte genügt, sind komplizierte Getriebeteile überflüssig.

Es kann daher der Raum unterhalb der Tischplatte frei bleiben, und Operateur und Assistenten ist dadurch die Möglichkeit gegeben, diese vielfach langdauernden Operationen am kleinen Objekt ohne Ermüdung im Sitzen durchzuführen.

Die Schwierigkeiten bei der Lagerung zu Operationen von Kindern bestehen in der unterschiedlichen Größe. Für ein Frühgeborenes von 1800 g gelten natürlich andere Gesichtspunkte als für ein 12jähriges Schulkind, zumal heute Kinder in diesem Alter gelegentlich schon Erwachsenenmaße erreichen.

Bei Säuglingen und Kleinkindern muß der Verhütung der Auskühlung vor Beginn und während der Operation besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Es ist selbstverständlich, daß die Kinder nicht länger entblößt liegen dürfen, als es unbedingt erforderlich ist. Verschiedene Wege sind möglich, um während der Operation durch Wärmezufuhr ein Absinken der Körpertemperatur zu verhindern (vgl. Kap. 1.5.6). Es hat sich auch bewährt, das Kind auf eine Gummimatte zu lagern, die mit entsprechend temperiertem Wasser durchströmt wird. Die Matte ist an ein Hyperthermiegerät angeschlossen. Die Durchströmung wird je nach dem Verhalten der Körpertemperatur vom Anästhesisten in Umlauf gesetzt. Die Matten sind in ihrer Größe den Ausmaßen des Tisches und der Körpergröße des Kindes angepaßt.

Bei Thorax-, Bauch- und Nierenoperationen im Neugeborenenalter genügt zur Hochlagerung des Thorax oder Bauches häufig ein zusammengerolltes kleines Handtuch. Zur Fixation der Lage bei Thoraxoperationen ist es ausreichend, das Becken mit einem 2 cm breiten Heftpflasterstreifen an der Tischplatte zu befestigen (Abb. 84). Bei Bauchoperationen werden beide Beine mit einem Heftpflaster

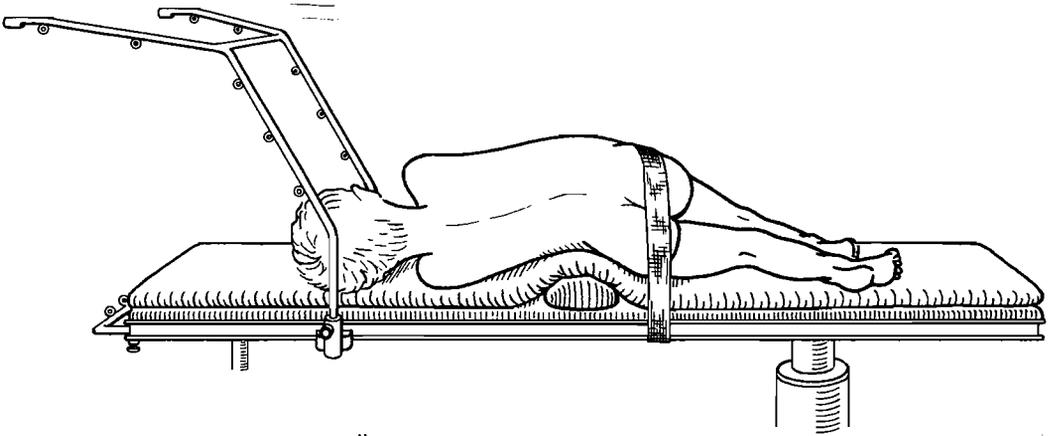


Abb. 84 Lagerung zur Operation der Ösophagusatresie

streifen, der wie der Ledergurt beim Erwachsenen oberhalb der Kniescheiben über die Oberschenkel verläuft, an der Tischplatte fixiert.

Das Kissen, mit dem der Thorax oder der Bauch für die Operation angehoben wurde, wird vor Schluß der Wunde vom Kopfende des Tisches aus herausgezogen. Um das zu erleichtern, kann der Operateur Thorax, Bauch oder Becken des Kindes ein wenig anheben.

Bei Kindern, die schon einige Monate alt sind, muß der zu operierende Körperteil etwas stärker angehoben werden. Man nimmt dann eine kleine Rolle oder Halbrolle oder auch einen Sandsack. Die Fixierung des Beckens bzw. der Beine am Tisch kann bis zum Alter von 3–4 Jahren noch mit Heftpflasterstreifen erfolgen. Welche Rolle man unterlegen muß, hängt von der Größe des Kindes ab und ist von Fall zu Fall verschieden. Der Operateur wird sich bei solchen Lagerungen zu kinderchirurgischen Eingriffen auch selbst immer vorher von der Richtigkeit der Lagerung überzeugen.

Bei Seitenlagerung empfiehlt es sich, rechts oder links entlang dem Thorax oder Becken einen Sandsack zu legen, um ein Umkippen des Rumpfes nach vorn oder hinten während der Operation zu verhindern. Das ist eine gute und auch ausreichende Hilfe.

Während man bei Neugeborenen, Säuglingen und Kleinkindern bis zu etwa 2 Jahren die Arme noch nach oben nehmen darf, ist das von diesem Alter ab genau wie bei Erwachsenen wegen der Gefahr der Plexuslähmung nicht

mehr erlaubt. Das Handgelenk wird dann mit einer gefütterten Lederschleife, die einem Lederriemen beweglich aufsitzt, befestigt. Selbstverständlich wird man auch beim 2jährigen Kind eine extreme Erhebung der Arme im Schultergelenk vermeiden.

Je größer und älter das Kind ist, desto mehr nähert sich die Lagerungstechnik zu den einzelnen Operationen derjenigen, wie sie für den Erwachsenen beschrieben ist. Manche Operationen lassen sich dann auch nur noch schlecht im Sitzen durchführen, und es bleibt dem einzelnen Operateur überlassen, zu bestimmen, von welchem Alter ab er glaubt, am Operationstisch für Erwachsene besser operieren zu können.

9.2 Speziallagerungen

Mit diesen kurz dargestellten allgemeinen Lagerungsprinzipien lassen sich unter entsprechender Abwandlung alle möglichen Speziallagerungen durchführen. Bei Operationen im Gesicht wird der Kopf mit einem Heftpflasterstreifen am Tisch fixiert (Abb. 85). Rumpf und Arme werden in ein breites Laken eingeschlagen. Das früher bei Lippenspaltenoperationen tägliche Aufwickeln der Säuglinge auf ein Brett erübrigt sich damit. Bei Operationen im Oberbauch sowie am Zwerchfell, bei Nierentumoren, Pylorusstenosen oder Gallengang-

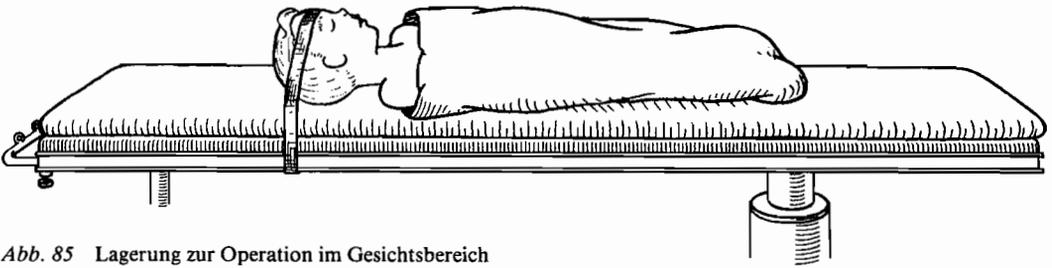


Abb. 85 Lagerung zur Operation im Gesichtsbereich

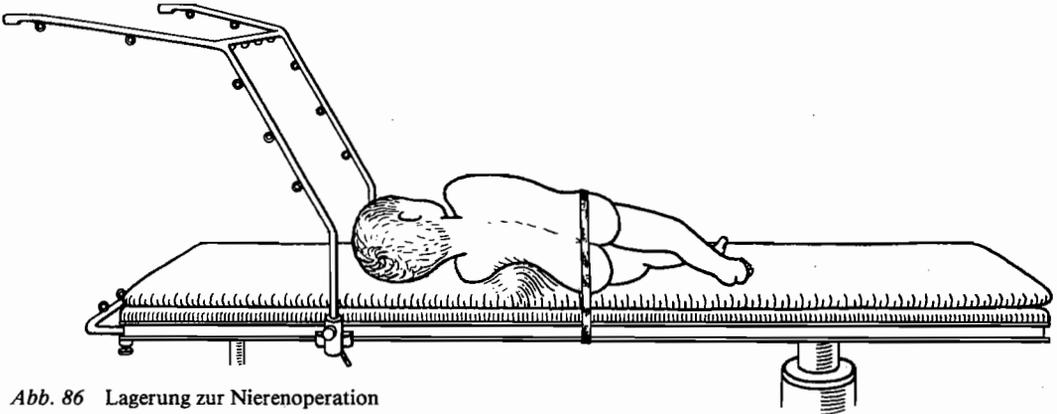


Abb. 86 Lagerung zur Nierenoperation

satresien wird ein Kissen, eine Rolle oder Halbrolle entsprechender Größe untergeschoben. In gleicher Weise genügt bei Nierenoperationen vom Flankenschnitt aus in jedem Falle eine Rolle oder Halbrolle. Durch kräftige Fixierung des Beckens mit Heftpflaster an der Tischkante wird die Flanke genügend angehoben und gespannt (Abb. 86).

Rechts und links entlang dem Körper wird wie bei der Lagerung zu Thoraxeingriffen je ein Sandsack gelegt, um ein Umkippen des Rumpfes nach vorn oder hinten zu verhindern. Vor Verschließen der Wunde wird die Rolle dann vom Kopfende aus unter den Tüchern bei leichtem Anheben des Körpers herausgezogen.

9.2.1 Blasenoperationen

Bei Leistenbruchoperationen wird am besten ein Sandsack entsprechender Größe unter das Gesäß gelegt und damit die Gegend der Lei-

stenbeuge für den Eingriff gut zugänglich gemacht.

Die Oberschenkel werden bei dieser Operation entweder mit Heftpflaster oder mit einem Riemen an der Tischplatte fixiert. Dieselbe Lagerung kommt bei Operationen am männlichen Genitale in Betracht.

Bei Eingriffen an der Blase, am Blasenhalshals oder bei der abdominalen Dickdarmresektion bei der Hirschsprungschens Krankheit wird die gleiche Lagerung angewandt (Abb. 87). Manchmal, z.B. bei der angeborenen Zwerchfellhernie, weiß man vorher nicht, ob man mit einem Baueingriff allein auskommt oder ob man im Laufe der Operation zusätzlich den Thorax öffnen muß oder umgekehrt. Falls man damit rechnen muß, empfiehlt es sich, diese Möglichkeit bei der Lagerung und Abdeckung von vornherein zu berücksichtigen.

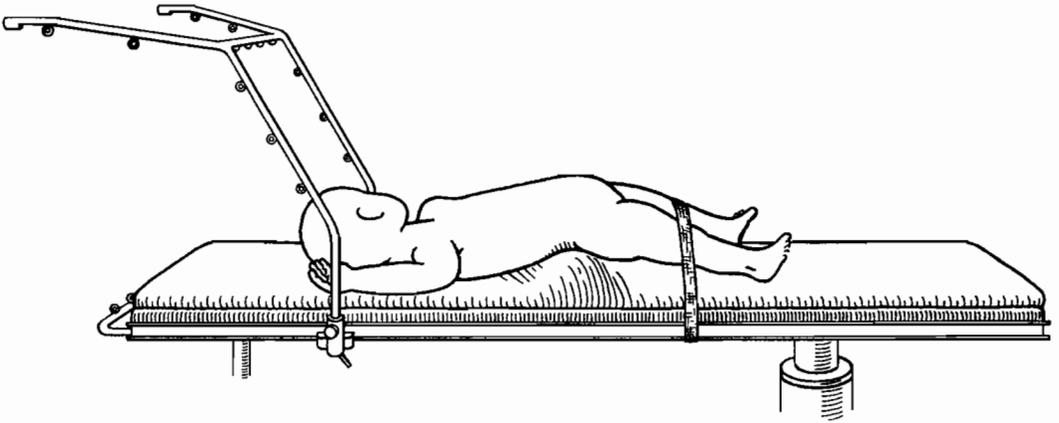


Abb. 87 Lagerung zu Operationen im kleinen Becken, z.B. zur Operation der Hirschsprungchen Krankheit

9.2.2 Anal- und Rektumatresie

Einer besonderen Besprechung bedürfen die Lagerungen bei Operationen von Anal- und Rektumatresien mit vaginalen bzw. urethralen Fisteln. Da hier vielfach eine Durchzugsoperation in Betracht kommt, nimmt man Lagerung und Abdeckung zweckmäßigerweise so vor, daß man ohne Umstände vom abdominalen Operationsfeld zum Operationsfeld am Damm wechseln kann und umgekehrt. Das anästhesierte Kind wird angehoben. Bauch, Rücken, Gesäß, Damm, Genitalregion und beide Oberschenkel werden desinfiziert. Der Tisch wird abgedeckt und das Kind wird mit dem Gesäß auf das unter dem Abdecktuch bereitliegende Kissen gelagert. Beide Beine werden in je ein kleines steriles Tuch eingeschlagen, das mit einer Mullbinde festgewickelt wird. Die Dauertropfinfusion kann trotzdem an der rechten oder linken Knöchelvene angebracht sein. Diese Form der Lagerung und Abdeckung gibt die Möglichkeit, bei offenem Bauch zur Vornahme des Colondurchzugs die Beine anzuheben und zu spreizen und ohne Gefährdung der Asepsis auf die Dammregion überzugehen. Nach Beendigung des perinealen Operationsabschnittes werden die Beine wieder heruntergelegt, und der abdominale Teil der Operation kann fortgesetzt werden.

Mehrfach haben wir in Bauchlage mit erhöhtem Gesäß Fisteloperationen im Bereich

des Rektums und der Vagina vorgenommen. Auch hierbei hat immer die einfache Lagerung mit entsprechendem Kissen oder Rolle genügt, um bei diesen schwierigen Operationen guten Zugang und gute Sicht zu haben. Besondere Beinschienen haben sich beim Kleinkind – um dieses Alter handelt es sich meistens – als überflüssig erwiesen.

9.3 Röntgendiagnostik während der Operation

Wenn man einmal von den Röntgenaufnahmen bei Operationen am Skelettsystem oder bei der Suche nach Fremdkörpern absieht, sind in der Kinderchirurgie Röntgenuntersuchungen während der Operation aus verschiedenen Anlässen erforderlich. Bei der Spitzholter-Operation des Hydrocephalus muß die Lage des in die Vena cava eingeführten Katheters überprüft werden. Bei Gallengangsatresien ergibt sich gelegentlich einmal die Notwendigkeit einer Cholangiographie. Beim Pfortaderhochdruck sind Kontrastaufnahmen erforderlich, und vielfach hat sich bei uns bei komplizierten Fehlbildungen der Nieren und Ureteren die ergänzende Kontrastdarstellung der oberen Harnwege während der Operation bewährt. Diese Untersuchungen sind bei der röntgenstrahlendurchlässigen Tisch-

platte sowohl mit Bildwandler als auch mit einem fahrbaren Röntgengerät möglich. Herausnehmen und erneutes Unterlegen von Sandsack oder Rolle sind zwar etwas lästig, bei dem geringen Körpergewicht der Kinder aber gewöhnlich ohne Schwierigkeit möglich.

9.4 Schluß

Bei der Schilderung der Lagerungsprinzipien für kinderchirurgische Operationen wurden bewußt die in über 12jähriger Tätigkeit gesammelten eigenen Erfahrungen zugrunde gelegt. Das Grundprinzip ist die Einfachheit. Es hat sich gezeigt, daß man tatsächlich beim Kind mit einem Minimum an Aufwand auskommt

und trotzdem eine ideale Lagerung und Zugangsmöglichkeit bei den verschiedensten Operationen erzielen kann. Die fast immer erreichbare Möglichkeit, im Sitzen arbeiten zu können, erhöht Ausdauer und Konzentrationsfähigkeit des Operateurs und kommt damit dem Patienten zugute.

Freilich muß es auch gelernt sein, mit so einfachen Mitteln umzugehen und damit eine gute und stabile Lagerung zu erreichen. Erfahrene Hilfskräfte sind notwendig, da es auch hier wie so oft auf Feinheiten ankommt.

Natürlich ist es bei einer Reihe von Speziallagerungen entscheidend, welcher Operationsmethode sich der Operateur bedienen will. Daß sich daraus unter Umständen erhebliche Unterschiede von Klinik zu Klinik ergeben können und ergeben, sei abschließend nur kurz bemerkt.

10 Laparoskopie

Dieses Kapitel wurde hinzugefügt, weil die Bauchspiegelung unter den vielen endoskopischen Untersuchungsmöglichkeiten mit einem operativen Eingriff verbunden ist und darüber hinaus besondere Anforderungen an die Patientenlagerung und die Vielseitigkeit des Endoskopietisches einschließlich Röntgen-Durchleuchtung stellt.

Die Abbildung 88 zeigt den mit sterilen Tüchern abgedeckten Patienten auf dem Endoskopietisch in einer von mehreren Untersuchungspositionen, die bei der Bauchspiegelung angewandt werden. Der untersuchende Arzt ist gleichfalls abgebildet, um die mögliche entspannte Arbeitshaltung zu demonstrieren.

Der Patient wird in normaler Rückenlage

auf den Endoskopietisch gelegt und mit an den Gleitschienen des Tisches angebrachten, gepolsterten Stützen für die Füße, die Schultern und den Rumpf im Bereich des Beckens gehalten. Die Arme werden seitlich am Körper mit Handfesseln angeschnallt.

Da die Bauchspiegelung nicht nur die Leber-
spiegelung umfaßt, sondern sich auch auf die
Untersuchung anderer Organe im Ober- und
Unterbauch (Galle, Magen, Milz, Uterus) er-
streckt, wird die Lagerfläche des Endoskopie-
tisches nach Anweisung des untersuchenden
Arztes:

- rechts- und linksseitig ca. 45° gekantet
- gleichzeitig in Kopf-hoch-Lage bis ca. 30° gebracht

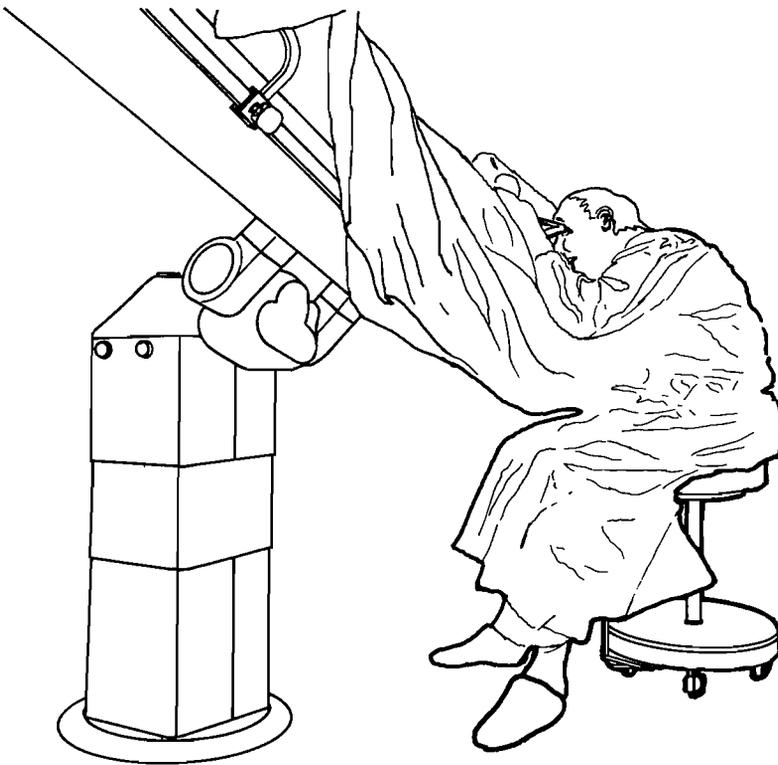


Abb. 88 Position des untersuchenden Arztes und des Endoskopietisches mit abgedecktem Patienten bei der Laparoskopie

– so weit elektromotorisch verschoben und in der Höhe verstellt, daß der Endoskopiker eine entspannte Arbeitshaltung einnehmen kann und gleichfalls unbehinderte Röntgen-Durchleuchtung mit dem Bildverstärker möglich ist.

Bei der Untersuchung von Unterbauchorganen ist eine weniger extreme Stellung der Lagerfläche erforderlich:

- seitliche Kantung
- kopfseitige Neigung (Trendelenburglage)

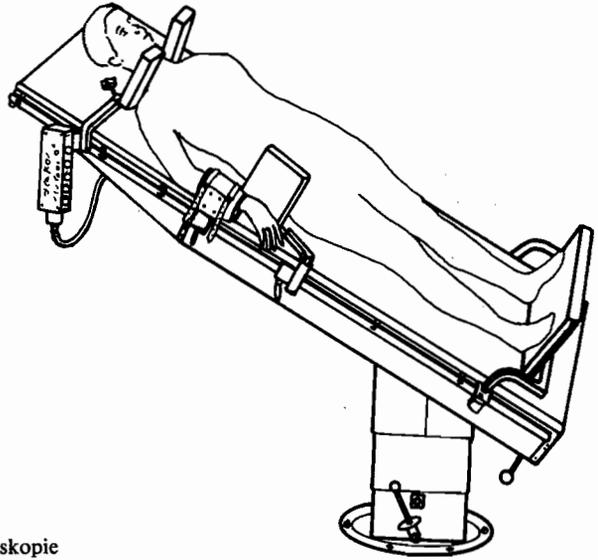


Abb. 89 Lagerung zur Laparoskopie

11 Literatur

- Abbushi, W., E. Kolb, G. Herkt, J. Zenker* – Klinische und experimentelle Untersuchungen zur Lagerung der Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma – *Anästhesist* Springer Berlin 1979
- Anna, O.* – Sicherheit elektromedizinischer Geräte aus der Sicht des Krankenhaustechnikers – *Biomedizinische Technik*, Band 24, Erg. Band, Seite 378, 1979
- Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege Hamburg* – Unfallverhütungsvorschrift Gesundheitsdienst mit Durchführungsanweisungen – VBG 103 Stand Oktober 1982
- Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege Hamburg* – Brand- und Explosionsschutz in Operationseinrichtungen – Merkblatt M 639 Stand 12.79
- Brehm, H.K.* – Frauenheilkunde und Geburtshilfe für Krankenpflegeberufe – Thieme Stuttgart 1979
- Borneff, J.* – Hygiene – Thieme Stuttgart 1976
- Bundesgesundheitsamt Berlin* – Richtlinie für die Erkennung, Verhütung und Bekämpfung von Krankenhausinfektionen – Fischer Stuttgart 1976/1979 ff
- Charnley, J., N. Eftekar* – Postoperative infection in total prothatic replacement arthroplasty of the hip-joint *British Journal of Surgery* 56, No 9, 1967
- Church, R., W.T. Hamlin* – Electrosurgery demands OR vigilance – *AORN Journal*, December 1975, Vol 22. No 6
- DIN 1946* – Raumlufttechnische Anlagen in Krankenhäusern – Beuth Verlag Berlin 1978
- Dirichlet Labryga Poelzig Schlenzig* – Krankenhausbau – Verlagsanstalt Alexander Koch Stuttgart 1980
- Elsässer E., E. Roos, E. Schmiedt* – Leckstrom infolge kapazitiven Stromüberganges als Ursache von Harnröhrenstrikturen nach TUR – *Verh. Ber. Dt. Gesellsch. Urol.* 26 Seiten 44, 1975
- Ethicon OP Forum* – Praxis der Operationsschwester – Ethicon GmbH 1976
- Farin, G.* – Hochfrequenz-Chirurgie – Erbe Elektromedizin GmbH
- Feyerabend E., E. Junker, F. Rehbein, H. Schindler* – Operationslagerungen – Enke Stuttgart 1964
- Fleischer, K.* – Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde für das Krankenpflegepersonal – Thieme Stuttgart 1976
- Fuchs F., G. Böttger* – Chirurgie für Krankenpflegeberufe – Thieme Stuttgart 1978
- Gludron F.* – „Burns“ occurring during lengthy Surgical procedures – *Journal of clinical engineering*, Jan./March 1980
- Gladney, Foster Ch., G. Mukai, F.J. Breckenridge, Matthew Smith Ch.* – Effects of surgical positioning – *AORN Journal* August 1979, Vol. 30, No 2
- Glauch, H.* – Chirurgische Instrumente, Operationslagerungen, Operationsabläufe – Thieme Stuttgart 1979
- Götz, E., G. Vietor* – Der Arbeitsplatz des Anästhesisten im Operationsbereich aus klinischer Sicht – *Medizin Technik* 3/80, A.W. Genter Verlag Stuttgart
- Golestan C., G. Lill, D. Merckling* – Chirurgie in Frage und Antwort für Krankenpflegeberufe – Thieme Stuttgart 1978
- Grote, W.* – *Neurochirurgie* – Thieme Stuttgart 1975
- Harder, H.J.* – *Brand- und Explosionsgefahren im Anästhesie- und Operationsbereich*, *Prakt. Anästhesie* 10, Seite 192, 1975
- Harder, H.J.* – *Technische Sicherheitsprobleme im Operationstrakt* – Springer Berlin 1965
- Hempel, H., S. Fischer* – Marknagelungspraxis nach Küntscher – Thieme Stuttgart 1980
- Henning, H., D. Look* – Die Laparoskopie – heute – *tägl. prax.* 13, Hans Marseille Verlag München 1972
- Janneck, C.* – *Kinderchirurgie für Krankenpflegeberufe* – Thieme Stuttgart 1981
- Jantsch, H., J. Frenn, M. Radi* – Schwere Hautverbrennungen im Bereich der Anlagestellen von EKG – Überwachungselektroden bei Verwendung chirurgischer Hochfrequenzgeräte – *Anästhesist* 21, Seite 482, 1972
- Just, O.H.* – *Praxis der klinischen Hygiene in Anästhesie und Intensivpflege – INA Band 9*, Thieme Stuttgart 1977
- Kaitzis, G.* – *Zur Hygieneproblematik von Patientenschleusen im operativen Krankenhausbereich* – *Hygiene + Medizin* 4/1979, Verlag Hygieneplan GmbH
- Kanz, E., P. Heeg* – Infektionsrisiken im Krankenhaus – *Sonderdruck Schwestern Revue* Heft 1/2 1975, Claudius-Verlag München
- Kanz, E.* – *Krankenhaushygiene – Sonderdruck Hospital-Hygiene* 1975, 67. Jahrgang ML Verlag Uelzen
- Kanz, E.* – *Aseptik in der Chirurgie – Urban & Schwarzenberg München* 1971
- Keown, Thomas Mc.* – Die Bedeutung der Medizin – Suhrkamp Frankfurt 1982
- Kirschner, M.* – *Allgemeine Operationslehre* – Springer Berlin 1953
- Kronberger* – *Kurzes Lehrbuch für Operationsschwestern* – Enke Stuttgart 2. Aufl. 1982
- Kuwert, E., H.G. Sonntag, H.P. Werner* – *Flächendesinfektion im Krankenhaus* – *Hygiene + Medizin* 8/1983
- Maatz, R., W. Lentz, W. Arens, H. Beck* – *Die Marknagelung und andere intramedulläre Osteosynthesen* – Schattauer Stuttgart 1983
- Mauser, R.* – *Störeinflüsse auf Herzschrittmacher durch Elektrochirurgiegeräte* – *Elektronik* H. 6, Seite 199, 1971
- Merö, A., W. Steuer, E. Schnell, Rohrmüller* – *Hygienische Untersuchungen in einem vorgefertigten Operationsraum mit Deckenzuluftfeld* – *Hygiene + Medizin*, mLP-Verlag Mainz, Sonderdruck 7 (1982) 205-212

- Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen – Studie zur Verbesserung der Sicherheit von Hochfrequenz-Chirurgiegeräten – idis Bielefeld 1980
- Oehmig, H. – Krankenhaushygiene aus der Sicht der Anästhesiologie – *Das öffentliche Gesundheitswesen* 41. Jahrgang, Heft 11, Nov. 1979, Thieme Stuttgart
- Ottenjann, R., K. Elster, S. Witte – Gastroenterologische Endoskopie, Biopsie und Zytologie – Thieme Stuttgart 1970
- Paßen, A., R.-D. Böckmann – Hochfrequenz-Chirurgiegeräte – *acta medicotechnica* 29. u. 30. Jahrgang 1981/82
- Reichmann, W. – Mikrochirurgie – Handchirurgie – Fischer Stuttgart 1984
- Roos, E. – Probleme der Elektrochirurgie – *Sonderdruck MTDialog*
- Seemen, H. von – Allgemeine und spezielle Elektrochirurgie – Springer Verlag Berlin 1932
- Schlegel, K.F. – Orthopädie für Krankenpflegeberufe – Thieme Stuttgart 1979
- Skreenock, J.J. – Electrosurgical quality assurance: the view from the OR table – *Medical Instrumentation*, Vol. 14, No 5, Sept./Oct. 1980
- Sökeland, J. – Urologie für Krankenpflegeberufe – Thieme Stuttgart 1979
- Steuer, W. – Krankenhaushygiene – Fischer Stuttgart 1983
- The Journal of Hospital Research* – Patient positioning techniques for neurosurgical procedures – Vol. 11, Nov. 1977, American Sterilizer Company
- Thofer, E., K. Botzenhart – Hygiene und Infektion im Krankenhaus – Fischer Stuttgart 1983
- VDE – Bestimmung 0107 und 0165 für das Errichten u. Prüfen von elektrischen Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen
- Vogler, P., G. Hassenpflug – Handbuch für den neuen Krankenhausbau – Urban & Schwarzenberg München 1962
- Wille, B. – Hospitalismus – Pharmazeutische Verlagsgesellschaft
- Zentralstelle für Unfallverhütung des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Unfallverhütungsvorschriften UVV 117
- Zierl, O. – Schäden durch Lagerung des Patienten – Vortrag Jahrestagung des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten in Saarbrücken 11/1977

12 Glossar

- abdominal* zum Bauch, Unterleib gehörig
- Abduktion* Wegführen von der Medianebene, also z.B. Heben des Armes nach außen, bei Fingern Spreizung
- Adduktion* Gegenteil von Abduktion
- aerob* in Gegenwart von Sauerstoff
- aerogene Infektion* auf dem Luftweg übertragene Infektion
- anaerob* unter Abschluß von Sauerstoff
- Anaerobier* Bakterienarten, die sich ohne Sauerstoff entwickeln
- Analgesie* Aufhebung des Schmerzempfindens
- Anatomie* Lehre vom Bau der Körperteile
- a.p.* lat. anterior – posterior, (Röntgen) von vorn nach hinten, bezogen auf das Organ
- Appendektomie* operative Entfernung des Wurmfortsatzes
- Asepsis* Verhütung der Wundinfektion durch Fernhalten der Infektionserreger bzw. durch Abtöten der Erreger
- Atresie* Fehlen einer natürlichen Öffnung (z.B. Mund, After)
- axial* lat. axis = die Achse, in der Richtung der Achse
- Cramerschiene* biegsame, in jeder Länge leicht abschneidbare Drahtschiene, leiterförmig, 2 stärkere Längsdrähte und dünnere Querdrähte
- Condylus* Gelenkkopf
- Cross infection* Kreuzinfektion von Bett zu Bett
- Dielektrikum* Stoff, in dem ein statisches elektr. Feld auch ohne beständige Ladungszufuhr bestehen bleibt
- Diffusion* langsame Durchdringung und Mischung von Gasen und Flüssigkeiten bei direkter Berührung
- Drahtextension* der Zug erfolgt an einem durch den Knochen gebohrten und durch Bügel gespannten Draht
- Elektrokardiograph* Gerät zur Aufzeichnung der Aktionsströme des Herzens
- Elektromedizinische Apparate* dienen der Untersuchung (Diagnose) und Behandlung (Therapie) von Krankheiten durch Verwendung von elektrischem Strom
- Elektroresektion* von resecare = abschneiden, operativer Eingriff in Verbindung mit dem Hochfrequenz-Chirurgiegerät, bei dem die Aktivelektrode die Funktion des Skalpells übernimmt (vgl. Kapitel 1.5.5)
- Endemie* Dauerverseuchung, d.h. nicht erlöschender Durchseuchungszustand
- endogen* im Körper entstanden
- Endoprothese* Gewebs- oder Organteilersatz aus Fremdmaterial, z.B. Arterie, Kniegelenk, Hüftkopf, Ellenbogengelenk
- Endoskop* Spiegelinstrument bestehend aus Lichtquelle und Linsensystem zur Untersuchung von Körperhöhlen
- Ergonomie* Arbeitswissenschaft, häufig jedoch als Dachbegriff für Anatomie, Physiologie und Psychologie der Arbeit
- exogen* durch äußere Einflüsse entstanden
- Extension* Ausdehnung
- extrem* äußerst
- Extremitäten* Gliedmaßen
- fixieren* befestigen, festsetzen
- flektieren* beugen

Fraktur Knochenbruch

Funktionalismus in der Architektur seit 1920 vertretene Richtung, die die konstruktiven Elemente des Bauwerkes hervorhebt, alle Einzelteile nur gemäß ihrer praktischen Verwendung gestaltet und eine „Ästhetik der Maschine“ vertritt

Ganglin (griech.) Ganglien = Nervenknotten, die aus Anhäufungen von Nervenzellen und Nervenfasern bestehen

Ganglienblocker u. a. zur kontrollierten Senkung des Blutdruckes: Pharmaka, die durch Lähmung der Ganglien zu einer Gefäßerweiterung und damit zu einer Blutdrucksenkung führen

Gynäkologie Frauenheilkunde

Herniotomie Bruchoperation

Hiatushernie Hiatus = Spalt-, Hernie = Bruch, Vortreten eines Eingeweidetes aus der Bauchhöhle in eine enorme Ausstülpung

Hochfrequenz-Chirurgiegerät s. Kapitel 1.5.5

Hockerausguß halbhohes (ca. 60 cm) Spül- und Ausgußbecken, im OP-Bereich häufig aus Chromnickelstahl und in Verbindung mit einer Randspülung, Desinfektionsmittelzulauf und Spritzschutzblenden

horizontal liegend

Hospitalismus Kapitel 1.1.2

hydrophob wasserabstoßend

Hydrozephalus Wasserkopf, abnorme Vergrößerung des Schädels

Induktion nach dem Faradayschen Gesetz entstehende elektrische Spannung an den Enden einer Spule, solange sich der magnetische Fluß der von der Spule umschlossenen Fläche ändert; Induktion ist eine Folge der engen Wechselbeziehungen zwischen elektrischen und magnetischen Feldern (Elektrizität)

Infusion Einfließenlassen größerer Flüssigkeitsmengen in den Darm, die Blase und unter die Haut in eine Vene

intra-operativ während des chirurgischen Eingriffs

Intubationsnarkose Inhalationsnarkose durch ein Gummirohr, das am unteren Ende mit einer aufblasbaren Manschette versehen ist. Dieses Rohr wird in die Luftröhre des Patienten eingeführt, die Manschette so aufgeblasen, daß sie sich an

die Wand der Luftröhre legt und diese luftdicht abschließt

Keimstopppwand zusätzliche Trennwand im OP zwischen Operationsregion und Anästhesie- bzw. Verkehrsbereich mit Ausschnitt für den Operationstisch und Patient; mit dem Kunststoffvorhang am Ausschnitt kann z. B. der Kopf des Patienten im Arbeitsbereich des Anästhesisten vom Operationsfeld abgegrenzt werden.

koagulieren gerinnen lassen

konservative Behandlung Behandlung mit weitest möglicher Erhaltung auch verletzter Teile des Körpers

Laparoskopie Besichtigung der Bauchhöhle mit einem Endoskop

Mammaoperation Brustoperation

Meniskus scheibenförmiger Zwischenknorpel im Kniegelenk

Mikroorganismen Kleinlebewesen wie Bakterien, Viren, Protozoen (tierische Einzeller, Urtierchen) und Pilze

Muskelrelaxantien Pharmaka zur Erschlaffung der quergestreiften Skelettmuskulatur

Nekrose örtlicher Gewebstod

nosokomial im Krankenhaus auftretend

orificium Öffnung

externum: äußere

internum: innere

parental unter Umgehung des Magen- und Darmtraktes

Patella Kniescheibe

perinealer Operationsabschnitt (perineum) Mittelfleisch, Damm, die Gegend zwischen After und äußeren Geschlechtsteilen

Pfortader das Gefäß, das das Blut aus der Bauchhöhle der Leber zuführt

Plexuslähmung Lähmung eines Rückenmarknervengeflechtes

Pneumektomie operative Entfernung eines kranken Lungenteiles

Pronation Einwärtsdrehung z. B. der Hand und des Vorderarmes

Prostatektomie Ausschneidung eines Teiles der vergrößerten Vorsteherdrüse

- pyogen* eitererregend
- Pylorusstenosen* bei Kindern angeborene Verengung des Pylorus (Magenausgang)
- Quenu* (franz. Chirurg) Operation des Mastdarmkrebses
- Radialislähmung* radialis = zum Radius gehörend
Lähmung des Nervus radialis am Vorderarm
- Radius* Speiche, der an der Daumenseite liegende Vorderarmknochen
- reklinieren* rückwärtsbeugen
- Rektoskopie* auch Proktoskopie oder Romanoskopie = Spiegeluntersuchung des Darmes mit dem Endoskop (Rektoskop)
- Rektum* Mastdarm
- Reposition* Wiedereinrichtung von Knochenbrüchen
- Resektion* teilweises Ausscheiden von kranken Organen
- Resektoskop* Gerät für die transurethrale Elektroresektion unter Sicht des Auges und mit Harnröhren- und Blasenspüleinrichtung
- Rippenresektion* Entfernung eines Rippenstückes
- rotieren* rollen, drehen
- sakral* zum Kreuzbein gehörend
- Strumaoperation* Kropfoperation
- Supination* Aufwärtsdrehung z.B. der Hand und des Vorderarmes
- suprakondylär* oberhalb des Gelenkkopfes
- Thorakoplastik* Brustschnitt mit Entfernung von Rippenteilen, um das Nachgeben der Brustwand gegen schrumpfende Lunge zu ermöglichen
- Thorax* Brustkorb
- transurethral* durch die Harnröhre hindurch
- Trendelenburglagerung* (Friedrich Trendelenburg, Berlin 1844 bis 1924) Beckenhochlagerung
- Trochanter major* nach außen liegender Rollhügel am Oberschenkelknochen
- Ulna* Elle, der an der Kleinfingerseite liegende Vorderarmknochen
- Ulnarislähmung* Lähmung des Nervus ulnaris am Vorderarm
- vaginaler Eingriff* Eingriff von der Scheide ausgehend
- vertikal* stehend
- virulent* ansteckend, giftig

Sachregister

- adominaler Eingriff — Gynäkologie 52, 53 ff
Aktivelektrode 29 ff
Ambulanz 23
Anal- und Rektumatriese, Operation bei Kindern 102
Appendektomie 38
Arbeitsablauf in der Operationsabteilung 10
Atemluftabsaugung 18
Atemwegsinfektion, Verhütung von 6
Aufladung, elektrostatische 25
Aufwachraum 21
Ausleitung OP 20
- Bandscheibenoperation 96
Bauchchirurgie 38—54
Bewegungsapparates, Chirurgie des 63 ff
Blasendauerkatheder 5—6
Blasenoperationen bei Kindern 100
Blasenoperation — nach Freyer (transvesikal) 53, 54
Blutgefäßinfektionen, Verhütung von 7
Bodenabflüsse im OP-Bereich 19, 20
Bodenkeim — Kontaktweg 10
Brandgefahren 27
Bronchialsystem 6
- Chirurgie des Bewegungsapparates 63 ff
cross-infection 2
- Dekubitus 33
Desinfektionskabinen 9
Desinfektionsmittel-Dosierung 8
Desinfektionsmittelverätzungen 33
Druckschäden durch Lagerungsfehler 36, 37
Durchblutungsstörungen 33
- Einleitung OP 20
Elektromedizinische Geräte 26
Elektroresektion, transurethral 28
Endogene Gase 28
Endoskopie 24
- Entsorgung von Instrumentarium, Wäsche etc. 7
Explosionsgefahren 27
- Fehlerströme, elektrisch 34
Fernsteuerung von OP-Tischen 26
Flächendesinfektion 8—9
Flursysteme für OP-Abteilung 15
Formalinverdampfung 9
Funktionalismus in der Architektur 14
Funktionseinheit 15
- Gallenblasenoperation 39
Geräteraum 21
Gerätereinigung -aufbereitung 23
Gesichtsbereich, chir. Eingriff im 89
Gesundheitsüberwachung 4
Gewebequetschung 33, 34
Gipsabscheider 24
Gipsbankanlage 24
Gips-Longuetten 24
Gynäkologische Operation 50 ff
- Hämorrhoidenoperation 50 ff
Händedesinfektion 3
Halschirurgie 55, 56
Harnwegsinfektionen, Verhütung von 5—6
Hautdesinfektion 4—5
Hautreizungen 33
Hautübergangswiderstand 29, 36
Herniotomie 39
Herzkammerflimmern 34
Herzoperation 57 ff
Herzschrittmacher 34
Hiatushernienoperation bei Kindern 100
Hinterkopfbereich, chir. Eingriff am 90—91
HNO-Chirurgie 97
Hochfrequenz-Chirurgiegerät 27, 28 ff
Hochleistungsschwebstofffilter (HOSCH-Filter) 18
Hospitalismus 1 ff
Hüftoperation 65
- Inertgas 28
Inertisierung 27
- Infektionsquellen -wege 1
Intubationsnarkose 36
Inzisionsfolie 5
- Keimstopppwand 18, 20
Kinderchirurgie 98 ff
Knochenbruchbehandlung -operative 65 ff
Kopfverletzungen, Chir. Eingriffe 89, 90, 91
Krankenhausingenieure 25
Kreisverkehr mit OP-Tischen 26
Kreuzinfektion 5
- Lafetten für OP-Tischplatten 26
Lagerung des Patienten 35—37
Lageveränderungen des Patienten 36
Laminektomie 96
Laparoskopie 103, 104
Leitfähigkeit, elektrische 25
Luftschleier 19
Luftwechsel 17
- Magenoperation - transthorakale 57 ff
Magenresektion 42
Mammaoperation 61, 62
Material- und Geräteschleuse 23
Meniskusoperation 81 ff
Mobililar, medizinisches 25
Muskelrelaxantien 33
- Narkose-Einleitung 35
Nekrosegefahr 33
Nephrolitholapaxie 54
nervus radialis - ulnaris 36
Neurochirurgie 92 ff
Neutralelektrode 29
Nierenoperation 45
Nosokomial-Infekt 1
- Oberarmoperation 83 ff
Oberschenkeloperation 70 ff
Ösophagusatresie — Kinderchirurgie 99
Operationsabteilung, zentrale 14
Operationselektrode 29
Operationstisch 25, 26
Operationstisch-Standort 20
OP-Bausystem 16

- OP-Decken 16
OP-Fußboden 16
OP-Schiebetüren 19
OP-Wände 16
Osteosynthese 65 ff
- Patienten-Lagerung 35—37
Patientenschleuse 11, 21
Patienten-Umbettung 11, 12
Pavillonbauweise 14
Perkutane Nierensteino-
peration 54
Personalschleuse 22
Plexuslähmung 36
Pneumektomie 57 ff
Potentialausgleich 25
Prostatektomie — nach Millin (ex-
travesikal) 53, 54
Pseudoverbrennungen 33
- Raumdesinfektion 9
Raumluftechnik 17 ff
Reinfeld-System 18
Reinluft-OP-Deckenfeld 18—19
Reinraumkabine 18
Reinraumtechnik 18
Rektumoperation 45—50
Rippenresektion 59, 60, 61
- Schenkelhalsoperation 66 ff
Schläfenbereich, chir. Eingriff
im 90
- Schleusenprinzip im
OP-Bereich 10
Schutzdruck 17
Schutzkleidung 4
Sterilgutlager 13
Stromdichte -konzentration 29
Stromübergänge -, induktive 32
-, kapazitive 32
Strumaoperation 55, 56
Stützstrahl 19
Supinationsstellung 36—37
- Thorakoplastik 57 ff
Thoraxchirurgie 57 ff
Transurethraler Eingriff 54
turbulenzarme Verdrängungsströ-
mung (Raumluftechnik) 18
- Unfälle durch Einwirkung von
Elektrizität 27
Unterarmoperation 88—89
Unterkühlungsgefahr 32
Unterschenkeloperation 77 ff
Urin-Spülsystem, geschlossenes 6
- Vaginaler Eingriff 50 ff
Venen-Dauerkatheter 7
Verätzungen 33
Verbrennungen unter Mitwirkung
von
— Hautdesinfektionsmitteln 28
— Verbandstoffen 28
— Gummiteilen 28
— Plastikteilen 28
Verbrennungsgefahren durch
— gestörten Stromfluß 27, 29 ff
— zu hohe HF-Stromleistung 27,
29 ff
— Körper-Kontakt mit Erdlei-
ter 27, 29 ff
— Resektoskope 27, 29 ff
— Narkoseschläuche 27, 29 ff
— EKG-Elektroden 27, 29 ff
— Isolationsüberbrückung 27,
29 ff
— kleine Körperteile 27, 29 ff
— induktive oder kapazitive Stro-
mübergänge 27, 29 ff
— Heizkissen, Heizpolster 27,
29 ff
- Waschraum 20, 21
Wirbeloperation 63, 64, 65
Wundversorgung 5
- Zündung von brennbaren
Luft/Gas- oder
Luft/Dampfgemischen 27
Zuluftdeckenfeld 18

Die hochtechnisierte Ausstattung und die modernen Operationsverfahren stellen wachsende Ansprüche an das medizintechnische und hygienische Fachwissen der im Operationssaal und in den vor- und nachgelagerten Bereichen tätigen Mitarbeiter.

Dieses Lehr- und Arbeitsbuch vermittelt das notwendige Wissen zu den Themen Operationslagerungen, Krankenhaushygiene, Arbeitsablauf in der OP-Abteilung, funktionelle und bauliche Gestaltung der OP-, Ambulanz- und Endoskopieabteilung, Umgang mit Geräten im OP-Bereich, Brand-, Explosions- und Verbrennungsgefahren im OP-Bereich, Gefahren durch elektrische Fehlerströme in Verbindung mit der Hochfrequenz-Chirurgietechnik.