



CHIRURGISCHE PROPÄDEUTIK

Notizen

Autoren

Prof. Dr. György Wéber
Dr. János Lantos
Dr. Balázs Borsiczky
Dr. Andrea Ferencz
Dr. Gábor Jancsó
Dr. Sándor Ferencz
Dr. Szabolcs Horváth
Dr. Bahri Hossein
Dr. Ildikó Takács
Dr. Borbála Balatonyi

Universität Pécs, Medizinische Fakultät

Chirurgisches Lehr- und Forschungsinstitut Pécs,
Kodály Zoltánstr. 20, Telefon: +36 (72) 535 820
<http://soki.aok.pte.hu>

2008

VORWORT

Die Heilung ohne Mitgefühl zum leidenden Menschen und die vor der Berufung erwiesene heilige Demut ist unmöglich. All diese sind notwendigerweise durch die Fähigkeit der Behandlung von dringenden und kritischen Fällen, und durch die komplexe Ausdeutung der Krankheit (Diagnostik, differenzielle Diagnostik, die richtige Wahl von den Möglichkeiten der alternativen Behandlung usw.) ergänzt. Der erfolgreiche chirurgische Eingriff verlangt noch vielmehr: Die Koordination der vollkommenen, zielorientierten und ökonomischen Operationsbewegungen. Die sublimen Technik der Gewebebehandlung und –Vereinigung, wenn man dazu auch über die Begabung der Handfertigkeit verfügt, kann nur durch sehr viel Übung erworben werden, die dann der gute Chirurg während seiner alltäglichen Aktivität im Operationssaal laufend perfektioniert. Die wichtigste Aufgabe der Ausbildung zum Arzt ist die Fähigkeit der problemorientierten Denkweise und die praktische Fertigkeit zu erlernen. Die gebildeten Hörer werden rasch merken, dass der heilende Arzt in erster Linie praktisches Wissen und zur Versorgung des Kranken manuelle Fähigkeit braucht. Die chirurgische Operationslehre ist ein populäres Fach: Die Hörer schauen hier zum ersten Mal ins Innere des lebenden, pulsierenden Organismus hinein, erfahren das Erfolgserlebnis der Blutung und deren Stillung, der Behandlung und des Nähens der Gewebe, hier treffen die erstaunliche Technik der Videoendoskopie. Die chirurgische Operationslehre war also auch bis her beliebt und „interessant“, wir sind aber überzeugt, dass der Praktikant mehr als soviel braucht: Die Zeit, die er im Institut verbringt soll nicht nur interessant, sondern auch nützlich sein. Man soll wissen, dass im Curriculum das einzige Fach ist, in dessen Rahmen der Hörer die manuelle Fähigkeit ohne die Gefährdung eines Kranken üben kann. Wie es die Feedbacks beweisen, beanspruchen die Hörer das Wissen und den Besitz dieser Fähigkeit. Gemäß diesem Bedarf und in dessen Sinne haben wir die Zahl der chirurgischen Vorlesungen signifikant reduziert, und die Zahl der Praktika hat sich angemessen gesteigert. Die neue Unterrichtsthematik ist übungsorientiert: Während diesen Praktika machen sich die Hörer mit den zu der Arbeit des Praktikanten unentbehrlich notwendigen chirurgisch-technischen Fundamenten bekannt. Diese üben sie systematisch, und am Ende des Semesters werden sie über dieses Wissen und entwickelte Fähigkeit – auf Grund der den fachlichen Standards entsprechend zusammengesetzten Sichtpunkten – auch Rechenschaft geben. Man kann die Qualität, die Zeitperiode der Ausführung, und die Zahl der Fehler objektiv bestimmen, so können wir uns am Ende der Prüfung über die allgemeine manuelle Fähigkeit des Kandidaten äußern, oder wenigstens können wir ihm mit wertvollen, anderswoher nicht beschaffbaren Informationen dienen. Der Theorieteil der Prüfung macht natürlich möglich, dass auch der ungeschickte Hörer die Prüfung aus diesem Fach, höchstens mit einem Mittelergebnis, ablegen kann. Wir glauben daran, dass die erlernten Kenntnisse, und das Ergebnis der darauf folgenden Prüfung, eindeutig die manuelle Fähigkeit des Hörers zeigen. Für noch wichtiger als die konkrete Note halten wir jene Erfahrung und Wissen, die der Hörer bei uns erwirbt, da diese die Richtung seiner weiteren beruflichen Entwicklung entscheidend bestimmen können.

Pécs, den 1.09.2008

Prof. Dr. György Wéber
Institutsleitender Universitätsprofessor

DIE BEZIEHUNGEN DER PRAKTISCHEN CHIRURGISCHEN AUSBILDUNG ZU DEN TIERVERSUCHEN

Die grundsätzliche Aufgabe des chirurgischen Lehr- und Forschungsinstitut liegt darin, dem Studenten die manuellen Fertigkeiten anzueignen, desweiteren sollen den Studentinnen und Studenten fundamentale Kenntnisse der Chirurgie beigebracht werden. In den vergangenen Dekaden hat man die gesamten Praktika die im Operationssaal erfolgten an betäubten Tieren durchgeführt. Die Praktik der Propädeutik in kleinen Gruppen hat sich gemäß dem Charakter des unterrichteten Faches schon in den Anfängen geformt, die die kontinuierliche Leitung der dem Charakter der Aufgabe entsprechenden Arbeit, die kontinuierliche Führung und Kontrolle der Handbewegungen der Studenten ermöglicht hat. In den vergangenen Jahren haben wir unsere Unterrichtsthematik grundsätzlich umgearbeitet. Das XXVIII. Gesetz vom Jahr 1998 über den Schutz und die Schonung der Tiere hat zwar auch weiterhin die Anwendung von streunenden Exemplaren von domestizierter Tiere für Mensch- und Tierheilkunde, sowie für die Anwendung im Falle eines Experiments in einem Hochschulausbildungsinstitut ermöglicht, doch auf Druck der Tierschutzorganisationen hat man diese Möglichkeit mit der Wirkung ab dem 1.01.2004 eliminiert, das heißt, dass man die Anwendung von Streuhunden für experimentellen und pädagogischen Gebrauch gesetzlich verboten hat. Zum Durchdenken der Propädeutik von praktischen Fähigkeiten, und zur Einführung einer neuen Thematik neben dem oben genannten Grund gab auch die Einführung des neuen medizinischen Ausbildungssystems, der Kreditpunktausbildung, eine Gelegenheit. Nachdem wir durchdacht haben, dass auch das Erwerben der grundsätzlichen Fähigkeiten mehrmalige Wiederholung und Übung braucht, haben wir die Thematik des praktischen Teils des Faches „Chirurgische Grundkenntnisse“ so modifiziert, dass wir die Zahl der für die Propädeutik benutzten Tiere nach Möglichkeiten auf ein minimales Niveau zu reduzieren versucht haben. So blieben die Praktiken mit dem Titel „Übung von Gewebetrennung und Schließung auf narkotisierten Tieren“ und „Übung von Wundversorgung auf narkotisierten Tieren“ im Curriculum, die die Studenten des dritten Jahres auf lebenden Tieren ausführen. Die Ratte ist zwar wegen ihrer Größe kein optimaler Gegenstand zum Üben der Wundversorgung, doch so ist das Üben der Wundversorgung und Blutstillung auf lebendem Tier lösbar, das man durch ein Modell nicht versichern könnte. Neben der gradualem Ausbildung von Medizinstudenten legt unser Institut große Betonung auch auf die Entwicklung und Erweiterung der postgradualen Bildungsmöglichkeiten. Das verwirklicht sich grundsätzlich in Form von postgradualen Kursen für Assistenz- und Fachärzte. Beide Ausbildungsformen benötigen die Anwendung von Tieren, wozu wir in den letzten Jahren fast ausschließlich Schweine und Ratten benutzt haben. Während unserer Unterrichtstätigkeit führen wir die Anwendung von Tieren im Besitz der mit dem Titel „Gradualer und postgradualer Unterricht über manuelle chirurgische Fähigkeiten“ angesuchten behördlichen Lizenz Nr. BA02/200026/2006, aus.

Pécs, den 1.09.2008

Dr. Lantos János
Universitätsdozent
Vorsitzender des „Tierexperiment am Arbeitsplatz“ Komitees der Universität Pécs

INHALTSVERZEICHNIS

1. Die Vorstellung des Instituts und Curriculums	5-6
2. Die Geschichte der Chirurgie	7-11
3. Der Aufbau und die Vorrichtung des Operationssaals, technischer Hintergrund, Sterilisation, Desinfektion, die Möglichkeiten für die Vorbeugung von Wundinfektionen, Asepsis, Antisepsis	12-18
4. Grundsätzliche chirurgische Instrumente, Nahtmaterialien, Nahttypen	19-46
5. Wundtypen und die Grundprinzipien der Wundversorgung, Blutungen und Blutstillung, die allgemeinen und lokalen Nachwirkungen der Verletzung	47-63
6. Die Operation (Notfalleingriffe, geplante Operationen, Vorbereitung des Patienten, Schnittführungen)	64-73
7. Die Grundlagen der Laparoskopie	74-80
8. Die Grundlagen der Mikrochirurgie	81-90
9. Beschreibung der Praktika	91-117
10. Literaturnachweise	118

1. DIE VORSTELLUNG DES INSTITUTS UND CURRICULUMS

Die Vorgänger der Chirurgischen Lehr- und Forschungsinstitute wurden in 1952 mit dem Namen Institut für topografische Anatomie und Chirurgie auf allen Universitäten für Medizin in erster Linie mit Unterrichtszweck gegründet. In Pécs hielt man die Propädeutik von der topografischen Anatomie in einem Sezierraum, und die chirurgische Ausbildung wurde auf Hunden ausgeführt. Im Jahr 1972 hörte die topografische Anatomie - Propädeutikaufgabe des Instituts auf, aber man führt seither den Medizinstudenten praktische Propädeutik im Operationssaal vor. Neben den für die Facharztkandidaten obligatorischen manuellen Fähigkeiten wurden Kurse entwickelt, die selbst Fachärzte nutzen. Neben der Propädeutik ist das andere Hauptprofil des Instituts die Ausführung von in erster Linie auf Tierversuchsmodellen gegründeten, chirurgisch- pathologischen Krankheitsbild – assoziative pathophysiologisch angewandten Forschungen, die auch zur Einführung von neuen chirurgischen Techniken dienen.

1.1. Propädeutik

Unser Ziel ist es den Studenten über die unentbehrliche hygienische Vorsorge und über die grundlegenden Chirurgie-technischen Methoden zu unterrichten. Praktisch gesehen, sollen die Studenten in diesem Kurs das chirurgische Geschick erlernen.

Vorlesungen:

- 1 Vorstellung des Instituts und Curriculums, Geschichte der Chirurgie.
- 2 Aufbau und Vorrichtung des Operationssaals; technischer Hintergrund, Sterilisation, Desinfizierung, Möglichkeiten für die Vorbeugung von Wundinfektionen.
- 3 Grundsätzliche chirurgische Instrumenten, Nahtmaterialien, Nahttypen.
- 4 Wundtypen und Grundprinzipien der Wundversorgung, Blutungen und Blutstillung, allgemeine und lokale Nachwirkungen der Verletzung.
- 5 Die Operation (Notfalleingriffe, geplante Operationen, Vorbereitung des Patienten, Schnittführen).
- 6 Grundlagen der Laparoskopie.

Praktiken:

1. Kennenlernen des Operationssaals, Benehmen im Operationssaal, chirurgisches Abwaschen, Vorbereitung des Operationsfelds (Abwaschen, Isolierung).
2. Vorstellung der grundsätzlichen chirurgischen Instrumenten, Üben ihrer Verwendung
3. Knotentechnik, grundsätzliche Knotentypen
4. Nahtmaterialien, Nahttypen, Nahtentfernung
5. Übung von grundsätzlichen Nahttypen auf Schweinehaut
6. Übung von grundsätzlichen Nahttypen auf Schweinehaut
7. Übung von Gewebetrennung und Schließung auf narkotisierten Tieren, Möglichkeiten für Blutstillung.
8. Übung der Wundversorgung auf betäubten Tieren.
9. Laparoskopische Instrumente, Übung von Augen-Hand Koordination am Pelvitainer.
10. Übung von laparoskopischen Bewegungen am Pelvitainer.
11. Praktische Prüfung, Fähigkeitsvermessung.

Die Erwartungen gegenüber den Studenten

Das Fach beendet sich mit praktischer Prüfung und schriftlicher Testprüfung. Der Lehrstoff ist das Material der Vorlesungen und der Praktiken, die gegenwärtigen Notizen, und deren Zusammenfassung. Hilfsmaterialien, die zum Erwerben von Prüfungsfragen und Lehrstoff nötig sind, kann man auf der Webseite des Instituts <http://soki.aok.pte.hu/> finden.

Die Anwesenheit bei den Praktiken ist obligatorisch, deswegen muss die Abwesenheit nachgeholt werden, die Abwesenden sind verpflichtet, die Bescheinigung im Büro des Instituts vorzulegen. Wegen limitierter Kapazität des OP-Saals, kann ein Fehlen nicht in einer anderen Gruppe nachgeholt werden. Ein Praktikum kann an der 11. Woche der Semester nachgeholt werden. Zeitpunkt wird auf der Website des Instituts publiziert.

1.1. Unsere Hauptforschungsthemen

1.1.1. Innovative chirurgische Modelle:

- **NOTES** (Chirurgie durch die natürlichen Körperöffnungen)
- **Hernienchirurgie**
- **Wundverschluss** (Untersuchen von Nahtfäden und andere Möglichkeiten)
- **Gefäßchirurgie** (Stent, Graft, Lasernaht, Entwicklung einer Gefäßnahtmaschine, Osseointegration nach der Oberschenkelamputation)
- **Autotransplantation des Dünndarms**
- **Acute Haemarthrosis (Funktion des oxidativen Stresses)**

1.1.2. Der Pathomechanismus des durch freie Radikale verursachten Zellschadens

- Reduzierung der Ischämieperfusionen bei Schädigung des Herzmuskels – pharmakologische Möglichkeiten, Signalübertragungswege
- Experimentelle und klinische Untersuchung vom endogenadaptationischen Herzmuskel-Reaktionsmechanismus
- Untersuchung der Aktivierung von oxidativem Stress, Leukozyten und Thrombozyten in intensiver Krankenversorgung beanspruchten und anderen Krankheitsbildern
- Experimentelle und klinische Untersuchung, Monitoring von Reduzierung der durch Herzoperationen verursachten ischämischreperfundiertem Myokard und Lungenschaden. Die zu den oben genannten Themen knüpfenden wissenschaftlichen Themen der Studentenkreise kann man ebenso auf der Webseite des Instituts finden. Für diejenige Studenten, die an den Studentenkreisen teilnehmen, versichern wir neben der wissenschaftlichen Forschung die Möglichkeit der Teilnahme an den Operationen, und im Falle der entsprechenden Routine auch deren Ausführung. Wir zählen mit ihrer aktiven Teilnahme auch bei der Propädeutik

2. DIE GESCHICHTE DER CHIRURGIE

„Die Geschichte der Chirurgie ist die Geschichte der letzten 100 Jahre, die in 1846 mit der Entdeckung der Anästhesierung, und der Möglichkeit der schmerzfreien Operation begonnen hat. Alles, was davor war, war nur die Nacht der Unkenntnis, der Pein, und der unhaltigen Betastung in der Dunkelheit.“ (Bertrand Gosset, 1956)

Man unterscheidet drei große Epochen in der Geschichte der Chirurgie:

1. Epoche: Zeitraum des Altertum bis Mitte XIX. Jahrhunderts entfernte man die kranke Körperteile.
2. Epoche: Das Zeitalter der Entdeckung der Narkose (1846) bis 1960er Jahre umfasst neben der Ausrottung des kranken Gewebes auch dessen Rekonstruktion. Einen Meilenstein bedeutete die Einführung und Verwendung der Asepsis und Antisepsis-Prinzipien, die Entdeckung der Blutgruppen und die Entwicklung der intensiven Therapie.
3. Epoche: Ab den 1960er Jahren bedeuteten die naturwissenschaftlichen Forschungen (Physiologie, Biochemie, Pharmakologie, Immunologie, Bakterienkunde, Genenforschung, molekulare Biologie), die Entwicklung der technischen Instrumente, sowie die technischen Entwicklungen (Diagnostik, Computerisierung, wundtechnische Vorrichtungen, Endoskopie, Laparoskopie, invasive Radiologie) einen riesigen Sprung in der Entwicklung und Verwendung der modernen chirurgischen Anschauung und Interventionen

Erste Epoche:

Hippokrates (V. Jh. v. Ch.) ist der Begründer der rationalempirischen Medizin. Auf der Insel Kos heilte er die Kranken, instruierte seine Folger und schrieb seine Erfahrungen (Corpus Hippocraticum) auf. Man kann detailliert über die Verbandtechnik, die Behandlung von Rupturen und Verstauchungen, das Hinunterlassen vom purulenten Pleuraexsudat, und sogar über das Trepanieren des Schädels lesen. In der Wundversorgung traten die Elemente der Asepsis (Gepflegtheit, neue Verbände) auf.

Im Mittelalter verhinderten die kirchlichen Doktrinen die Entwicklung der Medizin in Europa. Das zeitgenössische Grundprinzip der Medizin war, dass Gott den Menschen die Krankheit auferlegt hat, und nur er das auch wegnehmen kann. Die chirurgischen Interventionen, die aus Aderlassen, Starversorgungen, bzw. Hämorrhoidoperationen bestanden, wurden in Klöstern von Mönchen ausgeführt. Einige Zeitgenossen durften auch ohne spezielle Studien heilen. Das förderte manchmal doch großes Opfer vom Leidenden

1543 In Basel erschien das anatomische Standardwerk „De humani corporis fabrica“ des an der Universität Padova unterrichtenden Andreas Vesalius (1514-1564). Der in Brüssel geborene flämische Anatom und Chirurg widerlegte in seiner Arbeit mehr als 200, bis zu jenem Zeitpunkt akzeptierten, ärztlichen Anschauungen. Er demonstrierte die Ähnlichkeiten und Abweichungen im Aufbau der lebenden Organismen anhand der auf Tieren ausgeführten Experimenten. Die Leichenöffnungen galten als großes Spektakel in jeder Stadt, oft waren auch lokale Respektpersonen anwesend. Da diese Leichenöffnungen auch von Chirurgen ausgeführt wurden, die danach ihre Instrumente auf lebenden Menschen benutzten, haben so in unzähligen Fällen auch tödliche Infektionen verursacht.
1552. Ambroise Paré (1510-1590) benützte während der Belagerung von Damvilliers nach dem römischen Alter als erster die Aderklammer und die Ligatur zwecks Blutstillung

Zweite Epoche:

Das Zeitalter ab der Entdeckung der Narkose (1846) bis 1960er Jahre

1772 Joseph Priestley (1733-1804), britischer Naturwissenschaftler, entdeckte das Lachgas (N₂O). Erst später, im Jahr 1800, auf Grund der Forschungen des britannischen Chemikers, Humphry Davy (1778-1829), stellte er fest, dass das Lachgas für chirurgische die Anästhesie geeignet war. In 1844 Horace Wells (1815-1848), amerikanischer Zahnarzt, benutzte das Lachgas bei der Zahnextraktion.

16. Oktober 1846 („Ether day“) William Morton (1819-1868), amerikanischer Zahnarzt, narkotisierte einen Patienten in Massachusetts General Hospital, in Boston, der danach operiert wurde. Damit geschah zum ersten Mal vor aller Öffentlichkeit eine chirurgische Intervention, die während einer Inhalationsätherisierung ausgeführt wurde. Morton erfand in Zusammenarbeit des Chemikers C. Jackson den Äther, womit er erstmals Selbstversuche ausführte. In Boston benutzte Morton eine Glaskugel, die zwei Öffnungen hatte. In die innere Öffnung legte er mit Äther imprägnierte Schwammstücke. Der Patient saugte den Dampf durch den Mund ein, und nach der anfänglichen Unruhe schlief er bald ein. John Collins Warren, Chirurgieprofessor, entfernte in 5 Minuten den an der linken Seite des Kiefers befindenden Tumor. Nachdem der Kranke zu sich kam, sagte er, dass er während der Operation keinen Schmerz gefühlt habe. Der Erfolg öffnete neue Perspektiven in der chirurgischen Krankenversorgung dadurch, dass die Epoche der Anästhesierung begonnen hat. In 1847 führte Oliver Holmes den Begriff „Anästhesie“ ein.

1847 Ignac Semmelweis (1818-1865), Gynäkologe, führte das obligatorische Händewaschen mit Chlorwasser zur Vorbeugung von Kindbettfieber ein. Daran mussten sich sowohl Ärzte, als auch Mediziner und Pflegepersonal halten. Dadurch sank die Sterberate der gebärenden Frauen von 30% auf 1%, was eindeutig machte, dass die Spezialisten, die die Untersuchungen und Behandlungen durchführten die tödliche Krankheit weitergaben. In 1847 starb Kolletschka, der Medizinprofessor des Gerichtshofs, an Sepsis infolge einer Körperverletzung, die er während einer Leicheneröffnung erhalten hat. Aus seinem Autopsiebericht stellte Semmelweis fest, dass das septische Krankheitsbild identisch mit dem war, das er während der Leichenöffnung der bei Kindbettfieber sterbenden Mutter beobachtet hatte. Er erkannte die kollektive Ursache: „Diese waren die Kadaverstückchen, die in den Blutstrom hineindrangen.“ Semmelweis musste einen großen Widerstand bekämpfen, als er für die Handsterilisation kämpfte.

1847 János Balassa (1814-1868), ungarischer Chirurg, benutzte zum ersten Mal in unserem Land das Äther. Er war 28 Jahre alt, als er in 1843 als Lehrstuhlleiter des Chirurgischen Instituts ernannt wurde. Er war Professor für Chirurgie, Gynäkologie, und Ophthalmologie. Mit seiner mehrseitigen chirurgischen und literarischen Arbeit begründete er die selbstständige ungarische Chirurgie, und erwarb Respekt und internationale Anerkennung. Er nahm an der Vorbereitung der Reformierung von der akademischen Ausbildung, und an der Organisierung der modernen chirurgischen Ausbildung teil. Er erarbeitete viele neue chirurgische Verfahren. Er war der Begründer der urologischen Chirurgie, er machte viele Zystektomien und Steinzerbrechungen. Er benutzte neue Lösungen auf dem Gebiet der plastischen Chirurgie (Formungsoperationen). Von großer Wichtigkeit sind seine schriftlichen Arbeiten über die Bauchhernien und plastischen Operationen. In 1857 startete er das Medizinische Wochenblatt, welches die fünft älteste medizinische Zeitschrift der Welt, und Teil der Ungarischen Kulturerbschaft ist. Er war Zeitgenosse von Pál Bugát (1793-1865), der sehr viele Fachwörter einführte, so stammen die meisten in der heutigen medizinischen Literatur im Allgemeinen benutzten Wörter von ihm.

1860 Louis Pasteur (1822-1895) erarbeitete die Keimtheorie von der Entstehung der Krankheiten. Er setzte auch voraus, dass die Wundinfektionen, und auch die Eiterbildungen von den aus der Umgebung stammenden mikroskopischen Partikeln verursacht werden.

1861 Sándor Lumnitzer (1821-1892), ungarischer Chirurg, beschäftigte sich ausführlich mit der plastischen Chirurgie, er war ein hervorragender Traumatologe, und führte viele technische Innovationen ein.

1867 Joseph Lister (1827-1912), Chirurgieprofessor aus Glasgow, stützte sich auf Louis Pasteurs Hypothese über die „schwebenden Keime“, als er antiseptische Methoden in der Chirurgie einführte. Er dachte, dass im Falle eines komplizierten Bruchs man nichts anderes als die Wunde mit solchen Substanzen versorgen braucht, die im Stande sind diese septischen Keime abzutöten. Lister fand diese wirkungsvolle Substanz in der Karbolsäure (Phenol). Er sterilisierte die Operationszone, die Instrumente, die Bandagen, sogar die Luft. Das von ihm eingeführte „antiseptische Prinzip“ umwälzte die Chirurgie, die bis dahin gegenüber Wundinfektionen inert war. In der heimischen Ausbreitung der antiseptischen Chirurgie spielte Hümér Hüttl (1868-1940) eine wichtige Rolle.

1878 Emil Theodor Kocher (1841-1917), Schweizer Chirurg, gab seine Arbeit über die chirurgische Entfernung des Kropfes aus. Kocher versuchte den Verlauf der Adern zu berücksichtigen, und vermied so die Verletzung des n. laryngeus recurrens, und mit dem Verschonen der Halsmuskeln bekam er auch kosmetisch gute Ergebnisse. In 1909 bekam er den Nobelpreis.

1879 Jules Émile Péan (1830 - 1898), französischer Chirurg, der wegen des Pyloruscarcinoms den betroffenen Magenteil resezierte, und den Rest zum Duodenum nähte.

1881 Theodor Billroth (1829 - 1894), Chirurg, führte in Wien die erste erfolgreiche Magenresektion durch. Der Patient litt an Magenkrebs und überlebte die Intervention. Als erster führte er die Oesophagusresektion und die totale Laryngektomie durch. In seinen Versuchen entwickelte er die optimalen chirurgischen Methoden der Entfernung von Fisteln und Tumoren. Er führte die statistischen Analysen in die Medizinwissenschaften ein.

1886 Gustav Adolf Neuber (1850 - 1932), Chirurg aus Kiel, führte die aseptische Wundversorgung ein, die die sehr bewusste Vorbeugung der Infektion als Ziel hatte.

1886 Ernst von Bergmann (1836-1907) Chirurg führte in seiner Klinik aus Berlin die Dampfsterilisation der Instrumente ein, die ein entscheidender Schritt in der Richtung der aseptischen Arbeitsweise war.

1889 Charles McBurney (1845 - 1913), amerikanischer Chirurg, machte auf der wissenschaftlichen Sitzung der New Yorker Chirurgischen Gesellschaft seine Erfahrungen im Zusammenhang mit der Blinddarmentzündung bekannt. Er berichtete darüber, dass in 99 Prozent der Fälle die Entzündungssymptome aus der unteren rechten Bauchhälfte, aus dem Appendix hinausgingen. Er markierte den genauen Platz (McBurney - Punkt) der typischen Muskelresistenz, und beschrieb auch den zum Eindringen benötigten Schnitt.

1895 Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923), deutscher Physiker, entdeckte die über ihn benannte Strahlung, die auch die Medizin revolutionierte. In 1901 bekam er Nobelpreis.

1896 Die Entwicklung der chirurgischen Gummihandschuhe knüpft sich an den Namen von William S. Halsted (1852-1922), der Chirurg der Johns Hopkins Universität. In 1890 bat Halsted die Good Year Rubber Comany, um dünne Gummihandschuhe für seine Hauptchirurgin und spätere Frau, Caroline Hampton, die wegen der Abwaschungsmittel an Dermatitis litt, anzufertigen. Die routinemäßige Benutzung der Gummihandschuhe wurde von Halsteds Schüler, Joseph C. Bloodgood (1867-1935), in 1896 initiiert. Die Methode verminderte die Inzidenz von Dermatitis und auch die Zahl der postoperativen Wundinfektionen.

1900 Hunter führte den Gebrauch der Maske ein. Während der sterilen Intervention gebrauchten alle Anwesenden das ganze Haar zudeckende Papieroder Textilkappe und die chirurgische Maske.

1901 Karl Landsteiner (1868-1943), österreichischer Pathologe, dessen Forschungsergebnis im Zusammenhang mit Blutgruppen das System von ABO und Rh beschrieb, bekam in 1930 Nobelpreis.

1902 Imre Ullmann (1861-1937) wurde in Pécs geboren, ab 1880 arbeitete er in Wien, dann machte er in Paris neben Pasteur Versuche. Er stellte in Wien den Hund, der die erste erfolgreiche Nierentransplantation überlebte, vor der Chirurgischen Gesellschaft vor. Er setzte die Niere an den Hals des Hundes, aber er benutzte noch keine Blutadernähte. Er nähte den Ureter vom außen an die Haut. Die Niere funktionierte 5 Tage lang. Später machte er keine ähnlichen Versuche mehr, aber einigen Meinungen nach wirkten seine Ergebnisse anregend auf Carrel.

1902 Alexis Carrel (1873-1944), französischer Chirurg, beschrieb die zur Vereinigung der Blutaderstümpfe geeignete Nahttechnik. Damit schaffte er einen chirurgischen Grund für die Ader- und Herzchirurgie und die Transplantation von Organen. Um die Technik besser auszuarbeiten studierte er in Lyon bei einer Stickerin die Nahtarbeit. In 1904 schließt er sich in Chicago zu dem Lebensforscher Charles Guthrie. Sie transplantierten Adern, Schilddrüse, Nebenschilddrüse, Ovarium, Testikel und Herz. In 1912 bekam er Medizinischen und Physiologischen Nobelpreis.

1902 Von Georg Kelling (1866-1945) stammt die Laparoskopie-Benennung, die eine griechische Herkunft hat: *απαλα*: Weichteil, *κσσοωεπ*: Einblick.

1904 Das Hauptarbeitsgebiet des Berliner Chirurgen, Ferdinand Sauerbruch (1875-1951), war die Brust- und Lungenchirurgie, und innerhalb dieser die Chirurgie von tuberkulotischen Mutationen. Am Kongress der Deutschen Chirurgischen Gesellschaft stellte er das von ihm ausgearbeitete Druckausgleichverfahren vor.

1907 Gyula Dollinger (1849-1937), Chirurg, begründete die Ungarische Chirurgische Gesellschaft.

1907 Viktor Fischer, Mechaniker, stellte anhand der Ideen des ungarischen Chirurgen, Hümér Hüttl (1868-1940), die erste, mechanisch funktionierende, chirurgische Nahtmaschine bereit. Das wurde von Aladár Petz (1889-1953) in 1924 weiterentwickelt. Die Petz-Nahtmaschine verbreitete sich auf der ganzen Welt, ihre Anwendung wurde zu einem Routineverfahren.

1912 Conrad Ramstedt (1867-1963), Chirurg aus Münster, machte ein neues chirurgisches Verfahren bekannt, durch das die an krampfend hypertrophischen Pylorusstenose leidende Neugeborene gerettet werden kann.

1914 William T. Bovie entdeckte, dass der hochfrequente Wechselstrom zum Schneiden und Koagulieren von Geweben geeignet ist (Diathermie).

1923 Im Rahmen der Berliner Charité eröffnete sich das Institut der Medizinischen Kinematografie. Man montierte über den Operationstisch eine Kamera, die durch elektronische Steuerung die Operation filmte. Diese medizinischen Filme demonstrieren in erster Linie die Operationstechnik der Chirurgie.

1931 Rudolf Nissen (1896-1981), deutscher Chirurg, führte für das erste Mal eine Pulmonektomie an einem an Bronchiektasie leidenden Kranken durch und erarbeitete die Methode der Magen-Fundusoplikation.

1938 János Veres (1903-1979), Pulmologe aus Kapuvár, konstruierte eine neue Nadel mit Feder zur Erzeugung des sicheren Pneumothorax, der in jenem Alter die Behandlungstechnik der tuberkulotischen Lunge war. Das Instrument (Veresnadel) verbreitete sich auf der ganzen Welt in der Laparoskopie bei der Erzeugung von Pneumoperitoneum.

1944 Alfred Blalock (1899-1964), amerikanischer Herzchirurg aus Baltimore, führte die erste erfolgreiche Operation an einem an Fallot-Tetralogie leidenden Säugling in John Hopkins Hospital aus.

1950 Richard Lawler, amerikanischer Chirurg aus Chicago, führte die erste erfolgreiche Nierenallotransplantation mit einer Cadaver-Niere aus ohne die Verwendung von Immunsuppression. Die transplantierte Niere funktionierte anfänglich gut, aber nach 10 Monaten explorierte man sie, und man fand einen zusammengeschrumpften, fahlen, in Rejektion befindenden Nierengraft.

1954 Joseph E. Murray (1919) führte die erste erfolgreiche humane lebende Spendernieren-Transplantation in Peter Bent Brigham Hospital aus Boston aus. In 1990 bekam er medizinischen Nobelpreis. Die Operationstechnik – mit kleineren Modifikationen – ist auch heute die gleiche.

1958 Papst Pius XII. machte die Bemerkung, dass die Ärzte den Todeszustand nicht aussagen dürfen: „within the competence of the Church to define death“. Die Volksmeinung spiegelte ihre ambivalente Meinung: „You are dead when your doctor says you are“. In 1966 die Französische Medizinische Akademie markierte als erste als Spezifikum des Todeseintritts statt das Anhalten des Herzens die irreversible Schädigung der Gehirnfunktion.

Dritte Epoche:

1962 András Németh führte in Szeged die erste heimische Nierentransplantation aus.

1967 Christiaan Neethling Barnard (1922-2001) führte in der südafrikanischen Kapstadt die erste Herztransplantation aus. Das Herz wurde aus einer in einem Motorradunfall verletzten 24jährigen Frau entnommen und wurde in den Brustkorb des 54jährigen Louis Washkansky in 3 Stunden implantiert. Die Operation war erfolgreich, aber der Kranke starb wegen einer ersten Infektion nach 18 Tagen.

1985 Erich Mühe (1938-2005) führte in Böblingen die erste Laparoskopische Cholezystektomie, die damals noch seitens der zeitgenössischen deutschen Chirurgiegesellschaft zur „Schlüssellochchirurgie“ degradiert wurde, durch.

1990 Tibor Kiss führte in Pécs die erste heimische Laparoskopische Cholezystektomie durch.

1998 Im Herzzentrum von Leipzig führte Friedrich Wilhelm Mohr (1951) den ersten erfolgreichen Herzbypass – also die zur Umgehung des Herzens dienenden – Roboteroperation mit der Hilfe des da Vinci Roboters aus.

2001 In New York benutzte Jacques Marescaux einen Computer des chirurgischen Systems ZEUS um eine Operation in einem französischen Krankenhaus (Cholezystektomie) an einer 64 Jahre alten Frau durchzuführen.

2004 Begannen die Operationen durch natürliche Körperöffnungen, mit flexiblen endoskopischen Instrumenten ausgeführten Bauchoperationen (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery, NOTES) bei Tieren. Die Verwendung dieser Technik im Falle von den Menschen verspricht die Minderung der Zahl der postoperativen Schmerzen und Adhäsionen, die Eliminierung von postoperativen Bauchhernien, sowie Operationen ohne Schnitte (incisionless) und Narben (no scar surgery).

3. DER AUFBAU UND DIE VORRICHTUNG DES OPERATIONSSAALS. TECHNISCHER HINTERGRUND; STERILISIERUNG, DESINFIZIERUNG; VORBEUGUNGSMÖGLICHKEITEN DER WUNDEINFEKTION; ASEPSIS, ANTISEPSIS

3.1 Kennenlernen des Operationssaals

Die Operation

Operation nennt man, einen zum Zwecke der Diagnostik oder zur Therapie geschaffenen Eingriff, der die Integrität des Körpers auflöst, oder die Kontinuität der Gewebe wiederherstellt. Es gibt zwei verschiedene Operationsarten: blutlose Operationen (z.B. Zurückstellung von Dysplasie, Behandlung der geschlossenen Brüche), und Operationen mit Blut (z.B. Operationen am Bauch und am Brustkorb).

Der Aufbau und die Einrichtung des Operationssaals

Es gibt zwei Abteilungen Operationssaalarten: in dem septischen Operationssaal werden solche Operationen durchgeführt, die die ansteckende Ebene betreffen, so sollen wir mit der Invasion der Erreger rechnen (z.B. angesteckte, eitrige Wunden, Operation der Gangränen). Bei den aseptischen Operationen besteht keine Gefahr z.B. von Bakterieninvasion (z.B. Varizektomie). Heutzutage muss man nicht die aseptischen und septischen Operationsabteilungen architektonisch trennen, doch der septische Operationsblock kann sich auf die gemeinsamen Flur öffnen. Wichtig ist, dass der Operationssaal immer so vorbereitet sein soll, dass für den nächsten Patienten kein Infektionsrisiko besteht. Der Eintritt in den Operationssaal findet durch ein Schleusensystem statt, und es können die iatrogenen Infektionen verhindert werden. Nach der ganzen Umkleidung des Personals kann man in den Operationssaal eintreten, sie sollen Mundmaske und Mütze tragen. Der Patient wird durch eine andere Schleuse in den Operationssaal hineingeführt, mit Hilfe eines Wagens, der nur in dem Operationssaal behandelt ist, oder mit der Hilfe eines wechselbaren Operationstischs. Der Operationssaal hat eine Fläche von 50-70 m² breit, gut beleuchtet, gewöhnlich ohne Fenster, künstlich gelüftet, klimatisiert, mit Fliesen bis zu der Decke. Der Operationskomplex soll architektonisch in zwei Teilen getrennt sein: die Abteilungen und die intensive Zone. Der Operationstrakt hat mehrere Abteilungen: Garderobe, Toilette, Raum für Durchgabe des Patienten. Die Wände und die Ersatztür des Operationssaals sind fugenlos, sind leicht abzuwaschen, sind desinfizierbar. Die Türen sind automatisch. Die Einrichtungen rollen sich auf Rädern. Es ist mit zentralem oder tragbarem Vakuum (Ansaugung) und Gasrohren versehen. Die wichtigsten Einrichtungen sind die folgende: Operationslampe, Operationstisch, Sonnenburg-Tisch, zusätzliche Operationstische, Abwerfe, Saugapparat, Elektrokauter, Geräte mit Mikrowelle, Narkosegerät und andere Instrumente, die bei der Narkose benutzt werden (Abbildung 1).

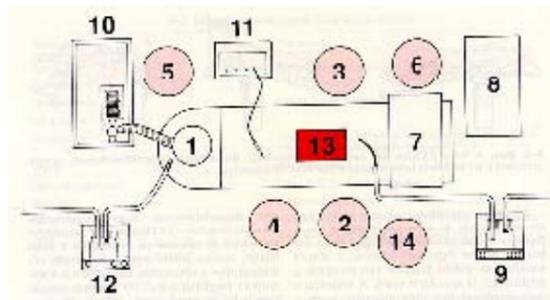


Abbildung 1. Einrichtungen und die Aufstellung des Operationsteams

1. Operationstisch; 2. Operateur; 3. erster Assistent; 4. zweiter Assistent; 5. Narkosenarzt und Assistent;
6. OPSchwester; 7. SonnenburgTisch; 8. zusätzliche Operationstisch; 9. Saugapparat;
10. Narkosengerät; 11. Diathermie; 12. Saugapparat; 13. Operationsgebiet; 14. Abwerfe

3.2. Die Verhaltensregeln in dem Operationssaal

1. In dem Operationssaal sind nur die Personen dabei, die unbedingt nötig sind.
2. Sie sollen sich diszipliniert verhalten, und man muss die unnötigen Luftströmungen verhindern (Sprechen, Lachen, Gehen).
3. Der Eintritt in den Operationssaal ist nur mit angepasster Kleidung und Schuhe möglich. Die Durchschleusung gilt nicht nur für das Personal, sondern auch für die Patienten, die in dem Vorbereitungsraum auf dem Wagen, der in dem Operationssaal benutzt wird, durchgesetzt werden.
4. Es ist verboten, dass man den Operationssaal mit Operationskleidung verlässt.
5. Die Türen des Operationssaals sollen geschlossen halten werden.
6. In dem Operationstrakt, außer dem Aufenthaltssaal, darf man nur mit Mütze und Maske, die die Haare, Mund und Nase abdecken, hineingehen.

Die allgemeinen Regeln betreffend des OP-Personals bei der aseptischen Operation

Man kann in einem Operationseingriff nur nach dem chirurgischen Händewaschen, Abwaschen teilnehmen. Das Personal darf kein Schmuck, Ring oder Armbanduhr tragen, die Fingernägel sollen gereinigt werden, man darf kein Nagellack, Nagelstärker, künstliche Nägel haben. Das abgewaschene, „sterile“ Personal darf sich nur in der Sterilzone bewegen. Die Grenze der Sterilzone ist mit den Isolierungen vorgemerkt. Das sterile Operationspersonal dreht sich gegeneinander, sie zeigen nie den Rücken gegeneinander oder dem sterilen Operationsgebiet. Das unsterile Personal darf sich nicht zum sterilen Gebiet oder abgewaschenen, sterilen Personal annähern, er darf nicht über die sterile Flächen reichen, und er darf nur sterile Geräte handeln.

Die Verhaltung und die Bewegung in einem sterilen Operationssaal

Ein steriles Operationspersonal bewegt sich immer die Regeln der Asepsis beibehaltend: er dreht sich gegen die sterilen Person und Fläche (z.B. Operationstisch), er nähert sich den unsterilen Flächen mit dem Rücken (z.B. bei dem Platzwechsel). Immer „Brustkorb gegen Brustkorb“, beziehungsweise „Rücken gegen Rücken“ drehen. Die Hände sollen immer über dem steilen Teil des Mantels gehalten werden, es soll nie unten der Ellenbogenlinie gesunken werden. Eine sterile Hand darf nie den unsterilen Teil der Maske, Mütze oder Mantel anfassen. Man darf nicht die Brille berühren. Man darf nicht nach dem runtergefallenen Instrumente greifen, und hochheben. Man darf kein Instrument von dem Instrumententisch nehmen, sondern man soll von dem OP-Schwester verlangen.

Die allgemeinen Regeln der aseptischen Operation

Bei einem sterilen Operationseingriff darf man nur sterile Instrumente benutzen. Das abgewaschene, sterile Operationspersonal darf nur mit sterilen Instrumenten und Geräten umgehen. Ein steriles Objekt bleibt steril, nur wenn es von einer sterilen Person oder Gerät berührt wird. Die Objekte, die unter der Taillenhöhe sind, sind nicht mehr steril. Wenn ein steriles Objekt von einem unsterilen Objekt berührt wird, verliert es seine Sterilität. Die Rahmen der sterilen Objekte, Gefäße mit Flüssigkeiten, Kisten haltet man nicht als steril. Ein Operationsgebiet ist nie steril, aber die aseptische Operationstechnik ist unbedingt nötig!

3.3. Asepsis, Antisepsis

Asepsis

Die Asepsis ist die Gesamtheit von Maßnahmen, Tätigkeiten und Verhaltensformen, die als Ziel die Beseitigung der Mikroorganismen (Bakterien, Pilzen, Viren) von dem Organismus des Patienten und von der Operationswunde haben. Im breiteren Sinne versteht man unter Asepsis einen idealen Zustand, wenn die Instrumente, die Haut und die Operationswunde keine Mikroorganismen enthalten.

Antisepsis

Mit Antisepsis bezeichnet man alle Maßnahmen zur Verminderung von infektiösen Keimen von Gegenständen, Haut und Wunden durch Sterilisierung und Desinfizierung. Weil die Hautflächen, so dass das Operationsgebiete und die Hände des Chirurgen nicht ganz keimlos sein können, so können wir nicht von Flächensterilisation sprechen. Im großen Ganzen versteht man unter Antisepsis alle Maßnahmen, die als Zweck die Erreichung der chirurgischen Asepsis haben.

3.4. Die Prävention der Wundinfektionen

Vor der Operation

- 1 Das Abwaschen, die Umkleidung, die Vorbereitung des Operationssaals (Der Abwasch, die Entfernung der Behaarung (Haare), usw.) ist unbedingt nötig.
- 2 Es ist wichtig, Wissen und Kontrolle über den Risikofaktoren zu haben (z.B. bei der Diabetes Mellitus die Normalisierung des Blutzuckerwertes, usw.).
- 3 Die Körpertemperatur soll auf ein normales Niveau gehalten werden. Die Narkose verschlechtert die Temperatureinstellung, die entstehende Operationshypothermie und die Anästhesie verursachen Vasodilatation, dadurch senkt die Temperatur wieder ab.
- 4 Entsprechende Gewebe – Oxygenisierung beibehalten.

Nach der Operation

- 1 Die Wundinfektion entsteht zwei Stunden nach der Kontamination.
- 2 In der postoperativen Zeit ist das Händewaschen mit Desinfektionsmittel und Benutzung von sterilen Handschuhe bei der Wundebehandlung und Versorgung Pflicht.

3.5. Sterilisation, Desinfektion

Sterilisation

Es wird von lebenden Mikroorganismen (einschließlich der Dauerformen, z. B. Sporen) befreit, absolute Keimfreiheit, die durch die Anwendung der physischen und chemischen Auswirkungen geschaffen werden. Die meist benutzten praktischen Methoden sind: Dampfsterilisation, Ethylenoxid Gassterilisation, kalte Sterilisation, Strahlung. Es werden die Instrumente und Textilien, die während der Operation verwendet werden, sterilisiert.

Desinfektion

Durch Desinfektion versteht man die Reduzierung der Anzahl, die Vernichtung und Inaktivierung der lebendigen und vermehrungsfähigen Mikroorganismen. Die meist benutzten Methoden sind: Dampf mit niedrige Temperatur, chemische Desinfektionsmittel (Phenolderivate, Chlorverbindungen, Alkohol, quaternäre Amoniumverbindungen). Die desinfizierenden Maßnahmen sind das Abwaschen von Personal und Operationsfläche.

3.6. Abwaschen

Umkleidung

In dem Operationssaal darf man sich nur in Operationskleidung (Tunika und Hose) aufhalten, das Tragen von Straßen- oder Klassenkleidungen, oder ärztliche Mäntel ist strengstens verboten. Tragen von Operations-Pantoffeln oder Schuhen ist auch nötig.

Das Aufziehen der Mütze und Maske

In dem Operationssaal trägt das Personal Papier- oder Textilmütze, die die ganzen Haare bedeckt, und soll vor dem Eintritt in dem Operationssaal aufgezogen werden. Sie soll nach dem Austritt aus dem Operationssaal ausgezogen werden. Die Maske soll sich eng an das Gesicht und Nase legen.

Händedesinfektion und chirurgische Händewaschen

Vor allen Operationen und sterilen Eingriffen muss man chirurgische Händewäsche und Händedesinfektion betätigen. Die Hände können nie ganz keimlos sein. Das Ziel der Händedesinfektion ist die Reduzierung der transienten und residenten Bakterienflora. So können wir

nicht nur die transiente Flora eliminieren, sondern wir verhindern vorübergehend auch die Aktivierung der tieferen residenten Keime. Die Grundlage der jetzigen Methoden ist die Ahlfeld-Fürbinger Händedesinfektion in zwei Phasen, nach dem mechanischen Händewaschen kommt die Händedesinfektion.

Die erste Phase ist eine mechanische Händereinigung. Die Hände und Unterarme werden bis zu den Ellenbogen mit warmem Wasser gespült. Die erste Phase soll so lange dauern, bis die gewaschenen Flächen gut gereinigt werden. Das hat keine bestimmte Zeitgrenze. Nach dem Händewaschen darf man das Wasser von den Händen nicht schütteln! Man muss die Feuchtigkeit mit einem Einwegpapiertuch abtrocknen (diese müssen nicht ganz trocken sein) (Abbildung 2).



Abbildung 2. Die erste Phase der chirurgischen Händedesinfektion

Das Desinfektionsmittel wird in den Händen und Unterarmen 5 x 1 Minuten gerieben. Die erste Reibung wird in der ersten Minute bis zu den Ellenbogen durchgeführt, wir sollen nicht mit den reinen Händen die gewaschene Fläche berühren. Wir sollen die Desinfizierung noch vier Mal wiederholen, aber auf dem Unterarmen sollen wir immer auf kleinere Flächen desinfizieren: in der zweiten Minute bis zum 2/3 des Ellenbogens, in der dritten Minute bis zur Hälfte des Ellenbogens. Es wird in der vierten Minute bis zu 1/3 des Ellenbogens und in der fünften Minute nur die Handgelenke und die Hände gerieben werden (Abbildung 3).



Abbildung 3. Die zweite Phase der chirurgischen Händedesinfektion

Nach der Händedesinfektion darf der Assistent in den Operationssaal hineintreten, und die Operationsoberfläche abwaschen. Der Operateur soll nach der Händedesinfektion in den Operationssaal hineintreten, er soll die Hände von den Ellenbogen hoch halten, er soll aufpassen, dass die schon sterilen Hände keine Objekte berühren, die nicht steril sind. Nach der Händedesinfektion soll er sich gleich in sterile Kleidung umziehen.

Die Umziehung und Anziehung des Mantels

1. Der in der Mitte gefasste Mantel wird gehoben und bei der Halszone gefasst. Man lässt den Mantel von alleine, von uns fern gehalten ausmachen.

2. Wir suchen die Ränder der zusammengefalteten Halszone, danach falten wir, gefasst von diesem, den Mantel aus, sodass die innere Seite zu uns schaut. Wir drehen zu uns von der Armöffnung.
3. Wir werden den Mantel von der Halszone ein wenig in die Luft werfen, und beide Hände führen wir gleichzeitig, mit starker, Bewegung, in die Öffnungen ein!
4. Der hinter uns stehende Operationshelfer wird uns bei dem Anziehen helfen. Über unsere Schulter durchgegriffen wird er an den Halszone angreifen, und er wird den Mantel auf die parallel gehaltenen Arme aufziehen, dann auf die Schulter, und wird den Mantel anpassen. Inzwischen werden wir die Manschetten an den Handgelenke anpassen. Wenn es an dem Ende auch eine Schleife gibt, werden wir das mit diesem fixieren. Der Operationshelfer wird die hinteren Schleifen zusammenbinden. Dann werden wir die sterile Schnur von der rechter Seite mit der rechten Hand vor uns hinreichen. So kann der Operationshelfer, ohne den Mantel zu berühren, die Schnur fassen und hinten zusammenbinden. Es ist wichtig zu wissen, dass der Teil der Kleidung, wo der nicht sterile Operationshelfer gefasst hat, damit er die Kleidung zusammenbindet, nicht steril ist. Wir dürfen diese Teile nicht mehr berühren (Abbildung 4).



Abbildung 4. Das Aufnahme des Operationsmantels

Das Aufnahme der sterilen Gummihandschuhe

Bei der Aufnahme der sterilen Gummihandschuhe hilft die OP-Schwester, die sterilen OP-Kittel und sterile OP-Gummihandschuhe trägt.

Die Regeln der Aufnahme der sterilen Handschuhe: die OP-Schwester hält uns ein Handschuh so hin, dass wir die Richtung des Daumens sehen können, und so können wir feststellen welche Hand uns gegeben wird. Nach dem Platzgebrauch wird erst Mal der linke Handschuh in den Händen der OP-Schwester sein, so decken wir von innen mit der rechten Hand auf so, dass wir ihn ziehen. So können wir die linke Hand mit ausgestreckten Fingern hineinstecken. Dann mit der Handschuhträger Hand (hier mit der linken) decken wir von außen vor uns gehaltenen rechten Handschuh auf und stecken die rechte Hand hinein. Wenn die erste Handschuhaufnahme nicht gelingt, weil wir z.B. unsere Finger in den falschen Handschuhausstülpungen gesteckt haben, so ändern wir dies erst wenn wir schon beide Handschuhe angezogen haben (Abbildung 5).



Abbildung 5. Die Aufnahme von Gummihandschuhen

3.7. Die Vorbereitung des Operationsgebietes

Bad

Es ist nicht eindeutig bewiesen, dass die niedrige Keimzahl der Haut niedrige Wundinfektionsverhältnisse schafft, aber in selektiven Fällen (geplante Operation) ist eine generelle Toilette notwendig, möglichst mit antiseptischer Seife (Chlorhexidin, Quaternium) in dem zunächst liegenden Zeitpunkt vor der Operation. Das Rasieren und die Entfernung von Haaren am OP-Gebiet soll im zunächst liegenden Zeitpunkt vor der Operation stattfinden, mit der geringsten Epidermisverletzung. Gerade vor der Operation stattgefundenen Rasierungen haben 1% Wundinfektionsrisiko. Der elektrischen Rasur, oder eine Epilation mit Creme hat ein niedrigeres Infektionsrisiko als 1%.

Abwaschen

Das Abwaschen wird nach der Händedesinfizierung (chirurgische Händedesinfizierung), vor dem Anziehen (Aufnahme der sterile Operationsmantel) gemacht. Das Abwaschen wird üblicherweise von der geplanten Schnittlinie nach außen, kreisend durchgeführt. Das desinfizierte Gebiet soll groß genug sein, um die Wundlinie zu verlängern oder um die Drainage einzusetzen. (6. Bild). Nach den grundsätzlichen Regeln wird es mit PovidonIod (Betasisodona, Betadin) oder alkoholhaltende Abwaschmittel (Dodesept Lösung), dreimal hintereinander mit einem Tupfer gemacht. Bei den aseptischen Eingriffen kommen wir immer von dem geplanten Schnitt zu der Peripherie voran, bei der septische, also die infizierte Operationsfläche, kommen wir von der Peripherie zu dem geplanten Gebiet des Eingriffs. Bei dem Abwasch kehren wir nie zur Mitte der Fläche zurück, da der Tupfer während des Abwaschens immer unreiner wird.



Abbildung 6. Abwaschen des Operationsgebietes

Isolation

Nach der Hautdesinfektion wird das abgewaschene Gebiet mit Textilien oder wasserfestem Papier, oder mit der Anwendung von sterilem Zubehör von den nicht abgewaschenen Hautflächen, Körperteilen isoliert. Das Hauptziel der Isolierung ist die Vorbeugung der Kontamination von dem Patienten. Bei der Isolierung verwendet man grundsätzlich vier sterile Einwegtücher, oder permeable Leinen Textilien oder Isolierungstücher, die mit selbstklebender Fläche auf der Haut des Patienten fixiert werden. Bei den allgemeinen chirurgischen Eingriffen, bei den Bauchoperationen wird die Isolierung mit der Hilfe eines speziell eingefalteten Tuches (großes Tuch) von dem OP-Schwester und dem Assistent von den Füßen des Patienten gemacht. Mit dem zweiten Tuch isoliert man den Kopf des Patienten bis zu der Lyra. Danach kommen die zwei seitlichen isolierenden Tücher (Vierecktücher oder Zwerchtücher) zu fixieren. Die Tücher kann man nach dem Ablegen auf dem Patient nicht mehr in der Richtung der Mitte des Operationsgebietes bewegen. Die Tücher werden bei den vier Ecken des Isolationsgebietes mit Backhaus-Klammern an dem Patienten fixiert. Die Textilien werden mit Tuchklammer fixiert, zu den Sonnenburg-Tisch und den Lyra. (Abbildung 7).



Abbildung 7. Die Isolierungsprozess der Operationsgebiete

4. GRUNDSÄTZLICHE CHIRURGISCHE INSTRUMENTE, NAHTMATERIALEN, NAHTTYPEN

4.1.Grundsätzliche chirurgische Instrumente und deren Verwendung

Die in der Chirurgie verwendeten Handinstrumente sind sorgfältig geplante und beschaffene feine Instrumente. Die Instrumente sind für einmalige (einmal verwendbare Instrumente) oder für mehrmalige Verwendung (wieder verwendbare, wieder sterilisierbare Instrumente) geplant. Die mehrmals verwendbaren Instrumente sollen dauerhaft, leicht zu reinigen und sterilisierbar sein, den verschiedensten physikalischen und chemischen Einflüssen (Körperflüssigkeiten, Absonderungen, Reinigungsmitteln) und den sterilisierenden Verfahren (hohe Temperatur, Feuchtigkeit) widerstehen. Im Allgemeinen sind diese aus rostfreiem Edelstahl von guter Qualität hergestellt, die sich im Grundmaterial befindende Chrom und Vanadiumlegierungen sichern die Dauerhaftigkeit, Flexibilität, Korrosionsfreiheit der Kanten. Manche Instrumente kennen eine tausendjährige Vergangenheit, aber die im letzten Jahrhundert ausgearbeiteten haben heutzutage den Entwicklungsgrad erreicht, dass sie ihrer Bestimmung in jeder Hinsicht entsprechen. In den letzten 20 Jahren die den mindestinvasiven Verfahren entsprechend entwickelten ganz neuen Instrumente kennen auch heutzutage eine dauernde Entwicklung, und müssen dank der vollkommeneren Technik immer neueren Ansprüchen entsprechen. Das heißt, dass die Instrumente sowohl leichter, als auch ästhetischer sind, und ihre Lebensdauer hat bedeutend zugenommen. Die meisten täglichen Eingriffe sind mit relativ wenigen Instrumenten ausführbar, aber man muss diese routiniert und richtig verwenden. Meist sind nicht die Fehlauswahl und das Instrument verantwortlich dafür, wenn etwas nicht gelingt, sondern der Operateur. Man soll den Fehler immer zuerst in sich selbst suchen. Es ist eine ungesittete Äußerung, wenn man seine aus dem eigenen (menschlichen und technischen) Mangel herkommende Unzufriedenheit auf die Instrumente schiebt. Dank den dauernden Entwicklungen seitens der Chirurgen und den herstellenden Firmen ist die Anzahl der Instrumente heute sehr groß, deshalb werden wir nur ihre grundsätzliche Kategorien und die dazugehörige wichtigsten Instrumente durchschauen. Gemäß ihrer Funktion teilen wir die grundsätzlichen Instrumente in sechs Gruppen. Manche Instrumente können mehrere Funktionen haben (z. B. Péan), so werden wir diese nur innerhalb einer Gruppe charakterisieren, und in den anderen es nur erwähnen. Die Gruppen sind:

1. Instrumente für Gewebetrennen
2. Greifinstrumente
3. Bei der Blutstillung verwendete Instrumente
4. Gewebeauseinanderhaltende Instrumente
5. Gewebevereinigende Instrumente und Materialien
6. Sonderinstrumente

4.1.1. Instrumente für Gewebetrennen

Die Aufgabe der für die Gewebeabtrennung dienenden Instrumente ist die Abtrennung des Gewebes, beziehungsweise die Entfernung des unnötigen Gewebes während der Operation. In der Operation benutzt man am häufigsten **Skalpelle** oder **Scheren**. Zu dieser Gruppe gehören noch die **aufbereitende Venenzangen**, der **Dissektor**, das **elektrische Messer** (ein- und zweipolige Diathermie), die **Amputationsmesser**, die **Sägen** und die **Raspatorien**.

Skalpelle

Sie dienen der Gewebetrennung mit Mindestschaden dabei. Anstatt der traditionellen Skalpelle verwenden wir heutzutage wegwerfbares Skalpelle mit Plastikgriff oder Messer mit tauschbarer Klinge. Bei diesen soll man vor der Operation die einmal verwendbare Klinge an den mehrfach verwendbaren (sterilisierbare) Stahlgriff setzen (Abbildung 8). Verwendungsbereiche sind: Schnitt, Bindegewebeabtrennung, Aufbereitung in narbigem Gewebe.



Abbildung 8. Skalpell typen

A. Skalpellgriff und einmal benutzbare Klinge, B. Gewöhnliche Skalpelle, C. Skalpellgriff

Es werden Lappenskalpelle mit gebrauchter Schneideschärfe beim Schnitt und für Durchschneiden des sich unter der Haut befindenden Bindegewebes verwendet. Der Schnitt soll jedenfalls mit Skalpell erfolgen, denn so kann die spätere genaue Wundeinigung, Grundbedingung der entsprechenden Wundheilung gesichert werden. Um möglichst geringe Gewebebeschädigung zu verursachen, soll man die ganze Länge des Skalpells ausnutzen, und nicht nur mit Messerspitze schneiden. Die geringmächtigen spitzen Skalpelle benutzt man zum Durchschneiden von Gefäßen, Kanälen und zur Öffnung der Geschwüre (Abbildung 9).



Abbildung 9. Skalpell klingen verschiedener Größe und Form

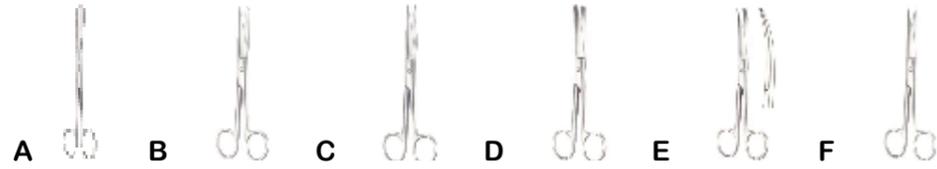
Skalpell Haltung:

1. Bei den langen graden Schnitten hält man die Skalpelle wie einen Geigenbogen: man hält das Instrument waagrecht mit dem Daumen und dem Mittelfinger, oben vom Zeigefinger befestigt, während der Ringfinger und der kleine Finger den Rest des Messergriffs halten.
2. Bei kurzem oder feinem Schnitt halt man die Skalpelle wie ein *Bleistift*, und man schneidet hauptsächlich mit seiner Spitze (Abbildung 10).

Hier fehlen grafiken

Scheren:

Neben Skalpellern benutzt man am häufigsten Scheren bei der Trennung, Durchschneidung des Gewebes. Man schneidet auch die Fäden und die Verbände. Die Scheren können von verschiedener Größe sein, mit graden, gebogenen oder ausgeknüpften Klingen (z.B. Knieschere, Lister oder Verbandschere. Ihr Spitzenende kann stumpf-stumpf, stumpf-spitz oder auch spitz-spitz sein. Gewöhnlicherweise benutzt man das Ende, welches näher zu Spitze des Instrumentes liegt. Die Scheren sind auch für stumpfe Abtrennung und Aufbereitung geeignet. In diesem Fall führt man die Schere mit geschlossener Spitze ins Gewebe, dort wird die Schere geöffnet und die Abtrennung erfolgt mit der äußeren, stumpfen Spitze der Klinge.



A. Gerade stumpf-stumpfe, B. Gerade stumpf-spitze, C. Gerade spitz-spitze, D. Gebogene stumpf-stumpfe, E. Gebogene stumpf-spitze, F. Gebogene spitz-spitze Schere

Bei der richtigen Haltung der Scheren, beziehungsweise aller, in Ring endenden Instrumente führt man den Daumen und den Ringfinger in die, sich an den Armen befindenden Ringe, man setzt den Zeigefinger distal an den Arm des Instrumentes, so wird dieses befestigt (Instrumentenhaltung Nr. 14) (Abbildungen 13. und 14).



Abbildung 14. Richtige Haltung des in Ring endenden Instrumentes mit rechter und linker.

Aufbereitende Gefäßzangen: Péan, Moskito, Bauch-Péan

Die hier erwähnten Instrumente sind auch für die Aufbereitung (abtrennendes Instrument), Gewebegriff (Greiffinstrument) und Blutstillung gedacht. Wir werden uns hier mit der dreifache Funktion detaillierter beschäftigen, und bei den anderen Gruppen werden wir nur ihre Anwesenheit erwähnen. Man verwendet sie für stumpfe Abtrennung, Aufbereitung. In diesen Fällen werden sie mit geschlossener Spitze in die Gewebe hineingeführt, dort werden sie geöffnet und man führt die Abtrennung mit der äußeren, stumpfen Spitze aus. Die Instrumente ähneln der Scheren in ihrem Aufbau: am Ende der flexiblen Armen gibt es Ringe. Unter den Ringen befindet sich die Sperre die die Arme verbindet. Das ist der für die Griffbefestigung ausgeführte gezackte Sperrmechanismus. Im Falle der Péan, Moskito und BauchPéan ist die Ausführung der inneren Flächen des Griffteils gezackt. Dementsprechend sind diese traumatische Zangen (Abbild 15).

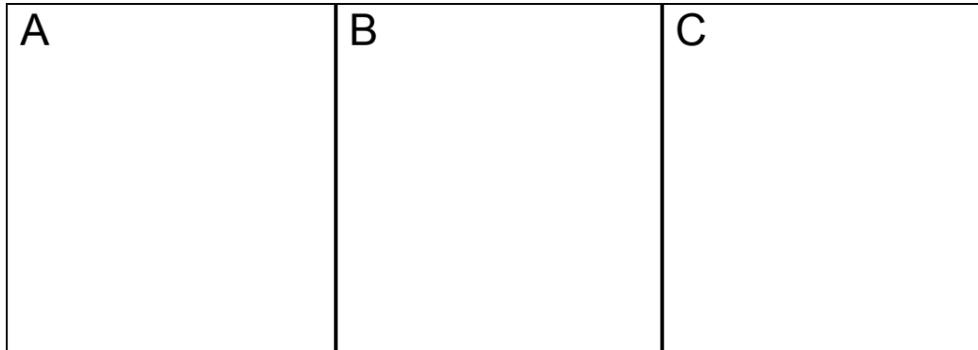


Abbildung 15. Aufbereitende Gefäßzangen A. Péan, B. Moskito, C. BauchPéan

Die Blutstillung mit diesen Instrumenten kann mit Abfangen von aufbereiteten Gefäß (vorzeitige, geplante Blutstillung), oder mit Abfangen mit der Instrumentenspitze von blutenden Gefäß (nachträgliche Blutstillung). Diese sind in Ring endende Instrumente, also es gilt die Instrumentenhaltung 14 für sie. Die Sperre wird so geöffnet, dass man mit dem Daumen den einen Ring nach unten drückt, den anderen mit dem Ringfinger nach oben zieht, und so die sich verschließende Zähne von einander entfernt. Man muss es lernen, diese Art von Instrumenten mit beiden Händen ebenso öffnen und schließen zu können. Beim Entfernen muss man unbedingt darauf achten, das Instrument nicht zu schütteln, die Formel zwischen den Stopperteilen soll still bleiben, sonst kann man das Gewebe zerreißen!!

Dissektor

Es ist ein Instrument mit langem Griff, mit 90° abgewinkeltem Ende. Es ist mit Ring geendet, mit oder ohne Sperrmechanismus. Dissektor ist bei der nichttraumatischen Abtrennung, Aufbereitung von Gewebe verwendet (Abbildung 16).



Abbil

Abbildung 16. Dissektor

Elektrisches Messer

Trennt das Gewebe durch die Wärmeeinwirkung. Sein Vorteil ist, dass während der Abtrennung des Gewebes eintretende Wärmeeinwirkung die kleineren Gefäße in einem Schritt auch verschließt, beziehungsweise es entsteht Koagulat, so erfolgt es auch Blutstillung gleichzeitig mit dem Schnitt. Dementsprechend, dass der elektrische Strom zwischen den zwei Teilen des Instrumentes oder durch den ganzen Körper zwischen dem Instrument und eine Erdung (diese wird meist unter dem Rücken oder an einem der Glieder des Kranken gelegt) durchgeht sprechen wir über zweipolige (so genannte bipolare Pinzette) oder einpolige (so genannten Elektrokauter oder elektrisches Messer) Diathermie. Von den Erwähnten verwendet man den einpoligen Elektrokauter am häufigsten in der allgemeinen Chirurgie. Dadurch, dass dieser während der Abtrennung des Gewebes auch die kleineren Blutungen mildert, wird die Öffnungsphase der Operation bequemer und schneller. Im Falle eines pacemakertragenden Kranken braucht man auf seine Verwendung sorgfältig achten, denn die Wirkung des elektrischen Stroms kann Rhythmusstörung verursachen. Der vom Typ von älteren Pacemakern des Kranken muss am Anfang der Operation umgestellt werden. Mit dem modernen Pacemaker ist das heutzutage schon vermeidbar. Man darf ihn für Hautschnitt nicht verwenden, weil es Hautnekrose verursachen kann, wenn man die Haut damit verbrennt. Deshalb ist es wichtig während der Operation darauf zu achten, dass bei der Verwendung der Diathermie bei anderem Gewebe diese mit der Haut keinesfalls in Kontakt kommt (auch andere Metallinstrumente führen den Strom und die Wärme!), denn der Hautbrand kann auch auf dieser Weise entstehen. Mit der Verwendung abweichender Spannung- und Stromstärkenmengen ist nur die blutstillende Wirkung zu erreichen (der so genannte "Koagulierungsgrad"; beim Drücken des blauen Knopfes des elektrischen Messers), beziehungsweise mit der Erhöhung der Spannung und der Stromstärke wird das Instrument auch für Abtrennung des Gewebes geeignet ("Schnittgrad"; beim Drücken des gelben Knopfes). Die zweiartige Funktion ist auch mit der Einschaltung eines Fußpedals erreichbar, beziehungsweise die Elektrizität kann auch an anderen Metallinstrumenten (Pinzette, Klemme, usw.) angeschlossen werden, so wird die genaue und schnelle Arbeit erreichbar (Abbildung 17 A, B, C). Die zweipolige Diathermie benötigt die Verwendung von kleinerer Spannung und Stromstärke, sie ermöglicht eine genauere, präzisere Verwendung, auch der verbrannte Umfang ist kleiner. Der Leiter der zweipoligen Klemme wird ans diathermische Gerät angeschlossen (Abbildung 17 B und D).

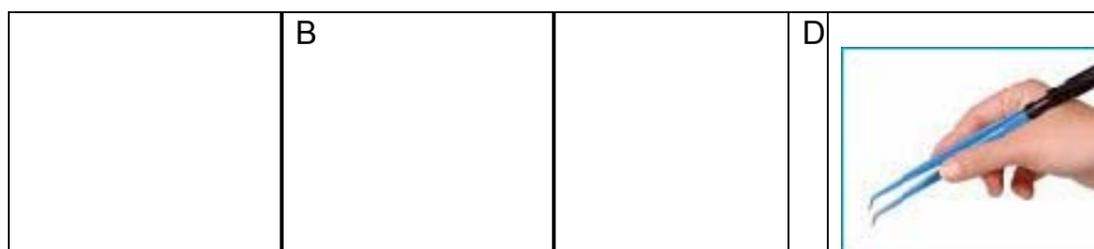


Abbildung 17. Einpolige und zweipolige Diathermie

A. Negative Platte und Handantriebteil der einpoligen Diathermie, B. Diathermisches Gerät (auch ein- und zweipolig verwendbar), C. Fußpedal der einpoligen Diathermie, D. Bipolare Pinzette

Ultraschallschneidegerät

Das Ultraschallschneidegerät (Ultracision®) benutzt die Schneide- und Koagulierungseigenschaft des Ultraschalls. Das Prinzip des Instrumentes ähnelt dem Prinzip der Diathermie, aber der Ultraschall verursacht keine thermische Beschädigung (Verkohlung) im Gewebe. Dazu ermöglicht er eine präzisere Verwendung (Abbildung 18).



CUSA (Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator)

Der Schallvibratormesser mit Ultraschall zerdrückt wahlweise und saugt das Gewebe mit hohem Wasser- und niedrigem Kollageninhalt aus, während er anderes Gewebe, wie z. B. die Gefäßen und Nerven schont. Bei der Operation parenchymatöser Organe vermindert sich dadurch der Blutverlust, die Gewebebeschädigung (es gibt keine thermische Gewebenekrose) und die Sichtbarkeit verbessert sich (Abbildung 19).



Abbildung 19. CUSA-Gerät und sein Handantriebteil

LASER (Ligh Amplification by Stimulated Emission of Radiation)

Der CO₂ LASER ist für oberflächliche, der NeodymiumYAGLASER für 3 bis 5 mm tiefe Behandlungen anwendbar. Anwendungsbereiche: Schnitt, Koagulation, Gewebeerstaubung, selektive Vernichtung des kranken Gewebes, palliative Behandlung des irresekablen gastrointestinalen Tumors.

Amputiermesser, Sägen, Raspatorien

Für Gliederamputation werden ein- oder zweikantige Messer verschiedener Größe für das Durchschneiden der weichen Teile hergestellt. Für das Knochenschneiden sind die verschiedenen Sägen geeignet. Bei den Raspatorien ist die eine Seite glatt, die andere abgerundet. Das halbkreisförmige Ende ist ein wenig scharf. Verwendbar für stumpfes Abschieben einigen Gewebes (z.b. Knochenhäutchen, Bindegewebe) vom Knochen herab (Abbildung 20).



Abbildung 20. Amputiermesser, Sägen verschi

4.1.2. Greifinstrumente

Während der Intervention für die bessere Eröffnung, genaueren Schnitt, wirksamere Operationen beim Angriff, Heben, Halten der Geweben und Organe verwendete Instrumente. Bei den meisten gibt es als Bedingung die Mindestgewebebeschädigung während des Angriffs am Gewebe oder Organ – Ausnahme bei dem zum Zerdrücken verwendeten Instrumente. Zu dieser Gruppe gehören die Zangen, Tuchklemmen, Gefäßzangen, Nadelhaltern, Organzangen und die Tupferzange.

Greifinstrumente ohne Sperrmechanismus: Pinzetten

Diese sind die einfachsten Greifinstrumente. Diese werden in verschiedenen Größen, mit geradem, abgelenktem oder abgewinkeltem Ende hergestellt. Ihr Ende kann stumpf (anatomische Klemme), mit Haken (Hakenpinzette oder chirurgische Pinzette), scharf (ophthalmologische Pinzette) oder ringförmig sein (Abbildung 21). Man benutzt Pinzetten beim Halten des Gewebes nach Schnitt und Naht, beim Angriff der Gefäße beim Koagulieren, für das Einlegen von Tüchern, Gazestreifen für das Tupfen im Blutungsfall, für das Entfernen fremder Körper.

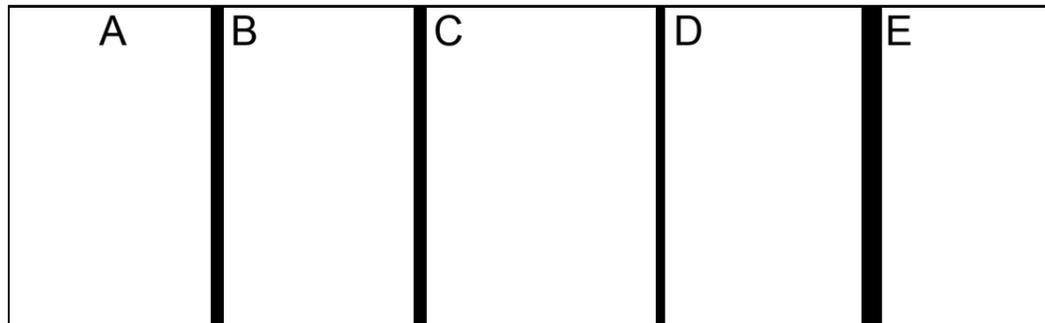


Abbildung 21. Pinzetten

A. Anatomische Pinzette, B. Hakenpinzette (chirurgische Pinzette), C. Ophthalmologische Pinzette, D. Ringpinzette, E. Zahnärztliche Pinzette

Die Pinzette muss wie der Bleistift gehalten werden, beim Angriff sollen ihre zwei Arme mit dem Daumen und dem Zeigefinger zusammengedrückt werden. Dadurch werden die bequemste Haltung, die feinste Behandlung und der größte Bewegungsumfang gesichert (Abbildung 22). So wird die Pinzette eigentlich die Verlängerung unseres Daumen und Zeigefingers. Jede andere Haltung ist unannehmbar in der Chirurgie!

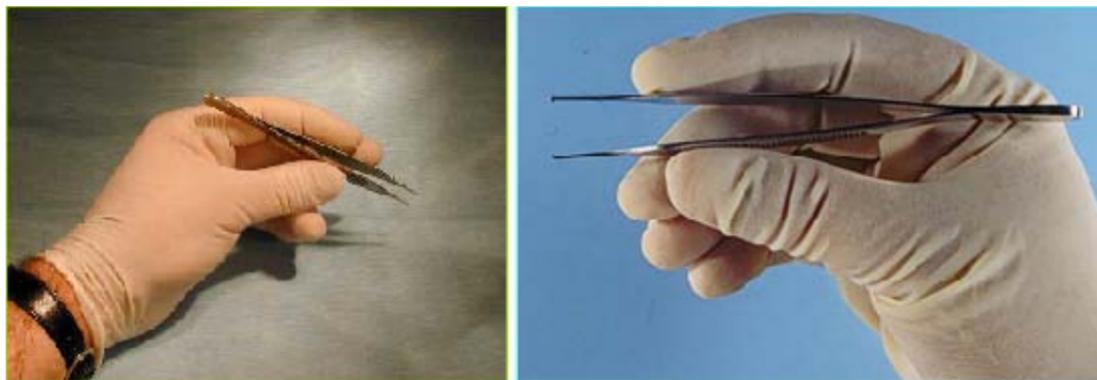


Abbildung 22. Richtige Haltung der Pinzette

Es ist eine allgemeine Regel, dass man immer die Pinzettensorte verwendet, die mit dem kleinsten Kraftaufwand und der kleinsten Gewebeschädigung zum Ziel führt. Die einander festhaltende Zähne der Hakenpinzette (chirurgische Pinzette) verhindern den Gewebeschlupf, man braucht also keine Druckkraft beim sicheren Halten des Gewebes anzuwenden. Deshalb verwendet man am häufigsten Hakenpinzette beim Angriff der Haut, des subkutanen Gewebes, Faszien, aber Gefäße, Hohlorgane (z.B. Darm, Magen) dürfen damit wegen Blutungs- oder Durchstichgefahr nicht angegriffen werden. Dazu, sowie für den Angriff von Tüchern, Verbänden muss die anatomische Pinzette gewählt werden. Diese hat ein stumpfes Ende an der inneren Fläche mit queren Furchen, die den Schlupf verhindert. Die mit der anatomischen Pinzette für längere Zeit gehaltene Haut kann absterben. Die Pinzette ist nicht dafür ausgedacht, um mit ihr dauerhaft zu greifen, hierzu dienen die verschiedenen Gewebegreifer, Haken, Haltefäden oder die Hand, beziehungsweise Finger des Assistenten.

Tuchklemmen

Dienen zur Befestigung der Isoliertücher zum Lyra, aneinander, bzw. an die Haut des Kranken. Diese sind mit Sperrmechanismus ausgerüstete Greifinstrumente, die zur Befestigung des angegriffenen Gegenstandes dienen. Im Falle der Schädel Tuchklemme ("Maikäfer") ist das bloß die flexible Kraft des Griffs, während es bei dem Bachhaus gezacktes Sperrmechanismus gibt (Abbildung 23).

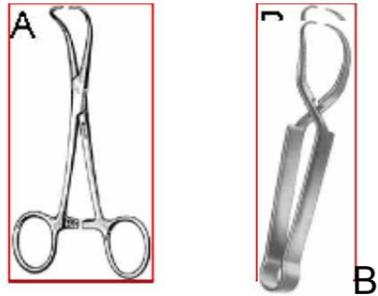


Abbildung 23. Tuchklemmen A. Bachhaus Tuchklemme. B. Schädel-Tuchklemme ("Maikäfer")

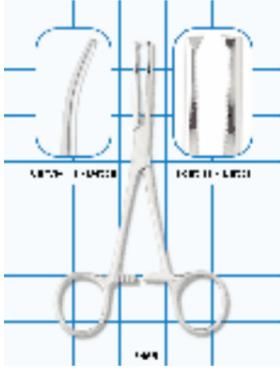
Gefäßzangen

Die Hauptinstrumente der Blutstillung während Operation: sie dienen zum Angreifen der Enden der durchgeschnittenen Gefäße oder, vor dem Durchchnitt angewendet, zur Vorbeugung der Blutung. Traumatische Gefäßzangen sind Péan, Kocher und Lumnitzer. Der Griffteil ist gerade oder gebogen, die innere Fläche gezackt (Abbildung 24). Hierzu gehören noch die früher erwähnten Péan, Bauchpéan und Moskito. Der Griffteil kann gerade oder gebogen sein, ihre innere Fläche gezackt (Abbildung 15). Die nichttraumatische Venenzangen verwendet man dann, wenn man die Beschädigung der Gefäße vermeiden möchte, oder wenn man nach ihrer Entfernung den Kreislauf wiederherstellen will. Hierzu gehört die De-Bakey-Satinsky Zange ("Bulldog"), beziehungsweise die früher verwendete Blalock, deren Spannungsteil mit Gummi abgedeckt war, und deren Ende sich mit Schraubengewinde schließen ließ. Den partiellen Lumenverschluss größerer Gefäße ermöglicht die Satinsky Zange: während man an der zuhaltenden Gefäßsektion Anastomosen ausführt, bleibt unter ihr der Blutfluss ungestört (Abbildung 25).

Nadelhalter

In der Chirurgie werden heutzutage fast ausschließlich gebogene Nadeln verwendet, die mit speziellen Nadelhaltern angefasst werden. Die Nadelhalter halten die Nadel mit dem, zu diesem Zweck ausgedachten Stopperteil, und verfügen im Allgemeinen über eine gezackte Sperre. Der Mathieu-Nadelhalter ist gebogen, mit Feder und Sperre, man hält sie in der Hand. Die Hegar-Nadelhalter ähnelt einer Gefäßzange, hat aber längere Arme. Ihr Stopperteil ist relativ kurz und aus hartem Material, ihre Zackigkeit ist für den Nadelgriff ausgedacht. Im Falle von tiefer Naht verwendet man langarmige Nadelhalter (Abbildungen 26 und 27).

A



B



Abb. 24 Traumatische Gefäßzangen
A Kocher; B Lumnitzer



Abb 25: Atraumatische Gefäßzangen:
A. Bulldog, B. Blalock, C. Satinsky

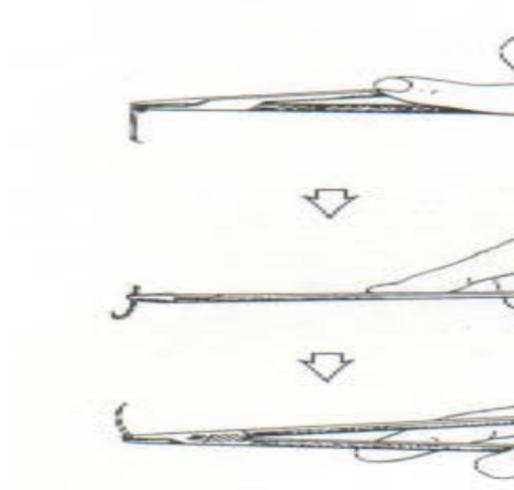


Abbildung 27. Richtige Haltung der Hegar-Nadelhalter mit 14 Instrumentenhaltung

Organzangen

Spezielle Instrumente, für den feinen Angriff und die feine Haltung der Organe verwendet. Hierzu gehören die Darmzangen (Klammer), die für den Lungengriff geeignete Allis-Zange, die Ringzange (für die Galle) und die Babcock-Zange (Abbildung 28).

A. Klammer, D. Allis-Zange, C. Ringzange (Gallenzange), D. Babcock-Zange

Tupferzange

In der allgemeinen Chirurgieroutine wird sie für den Tupfergriff zum Beispiel beim Abwaschen des Operationsbereichs verwendet, oder während der Operation wird das Blut, die Absonderung mit einem in die Tupferzange gesetztem Tuch aus der Wunde getupft. Die Gesamtheit der in die Tupferzange gefangenen Tupfer heißt Tuch mit Griff. Die Tupferzange ist noch für die Verschaffung verschiedener subkutanen Tunnel geeignet. (Abbildung 29).

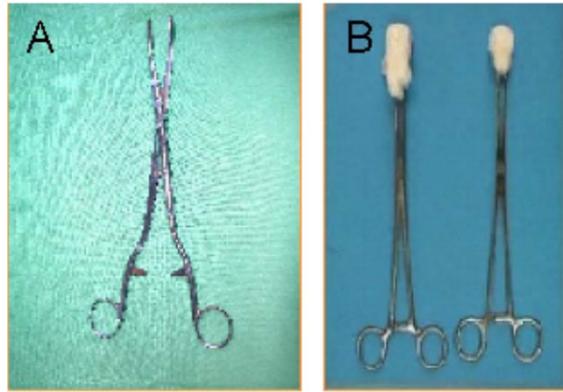


Abbildung 29. Die Tupferzange (A) und das Tuch mit Griff (B)

4.1.3. Instrumentarium zur Blutstillung

Sie dienen zur Stillung der während der Operation entstehenden Blutungen, sie üben ihre Wirkung durch physikalische Einwirkung oder mit Hilfe von Hitze aus. Die wichtigsten Mitglieder dieser Gruppe sind die oben erwähnten Gefäßzangen und Anastomosenklemmen (Péan, Moskito, Bauchpéan, Kocher, Lumntzer, Satinsky, Bulldog), elektrisches Messer und die verschiedenen Ligaturnadeln, Führungssonde (Deschamps Ligaturnadel, Payr, usw.) und der Argon-Beam-Koagulator.

Die Deschamps-Ligaturnadel und die Payr Führungssonde

Neben Verwendung der Gefäßzange ist eine weitere Alternative die Verwendung einer Führungssonde (am meisten: die so genannte Payrs Führungssonde). Wir führen die Führungssonde im Mesenterium unter das Blutgefäß, dann führen wir durch die Rille der Führungssonde eine Ligaturnadel (Deschamps Ligaturnadel) mit Faden unter das angebundene Gebiet durch. (Abbildung 30).



Abbildung 30. Deschamps Ligaturnadel (A) und Payrs Führungssonde (B)

Argon-Beam-Koagulator

Ein sehr modernes Instrument der Blutstillung ist der Argon-Beam-Koagulator. Dieser ist bei Operation der parenchymatösen Organe verbraucht. Dieser ermöglicht die unipolare Koagulation durch eine so genannte „no touch“-Technik. Die Tiefe der Penetration ist gering, dadurch ist die Blutstillung effizient und schnell (Abbildung 31).



Abbildung 31. Argon-Beam-Koagulator

4.1.4. Instrumente für Gewebetrennung

Die Instrumente für Gewebetrennung sind bei Trennung der Gewebe und beim Weghalten der Organe verwendet. Mit diesen Instrumenten verbessert man die Sichtbarkeit und der Erreichbarkeit des OP-Gebietes. Die in den (mit) Händen gehaltenen Instrumente (Wundhaken, scharfer Wundhaken, Roux-Haken, französischer Haken, Bauchdeckespachtel, Bauchwandspachtel, usw.) werden vom Assistent gehalten. Diese verursachen eine minimale Gewebeschädigung (der Assistent soll das Gewebe unter Spannung halten, bis es nötig ist). Die richtig hinaufgestellten Deckenhalter (Weitlander, Gosset-Bauchdeckenhalter, usw.) sind von großen Hilfe, aber wir müssen darauf achten, dass die Gewebe während der Einführung, Entfernung und Verwendung der Instrumente nicht verletzt werden (Abbildung 32).

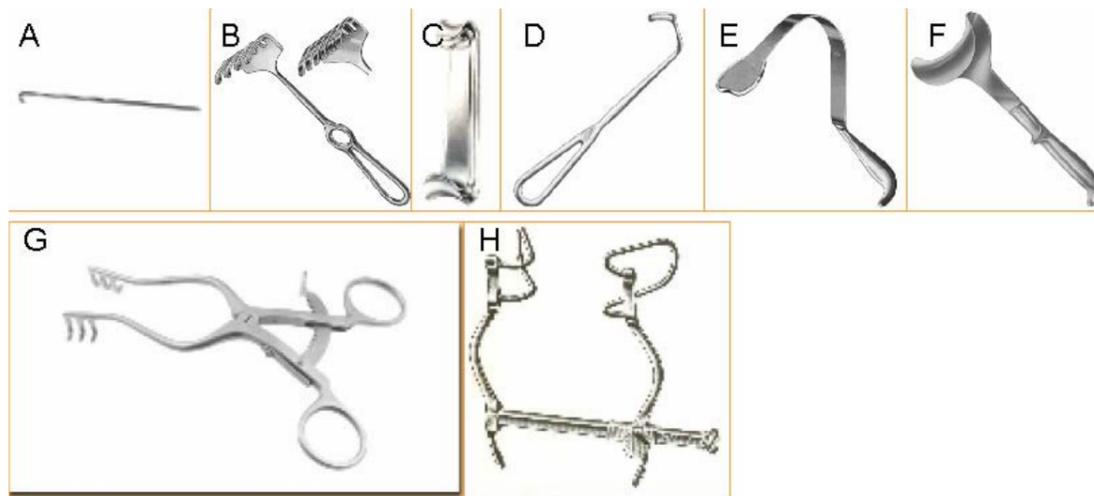


Abbildung 32. Instrumente für Gewebetrennung

A Wundhaken; B Scharfer Wundhaken; C Roux Haken; D Französischer Haken; E Bauchdeckenspatel; F Bauchwandhalter; G Weitlander Bauchdeckenhalter; H Gosset Bauchdeckenhalter

4.1.5. Gewebevereinende Instrumente und Materialien

Zu dieser Gruppe gehören die während der chirurgischen Tätigkeit verwendeten gewebevereinenden Instrumente. Eine Grundvoraussetzung der Wundheilung ist die richtige, spannungslose Durchführung der Gewebevereinigung. Es ist die Vermeidung der Faulraumbildung und die Sicherung einer guten, optimalen Durchblutung in der Wunde wichtig. Wir verwenden so wenige Stiche wie es möglich ist und so viele, wie es nötig ist. Zu dieser Gruppe gehören: die chirurgischen Nadeln, Fäden, Nadelhaltern (siehe bei Greifinstrumente), Nahtmaschinen, Hautklips, Wundkleber und Wundstreife.

Chirurgische Nadeln und Fäden

Die detaillierte Beschreibung von chirurgischen Nadeln und Fäden erfolgt im Kapitel 4.2.

Nahtmaschinen

Die manuelle Naht ist bei solchen Operationen, die ein größeres OP-Gebiet umfassen, für den Operateur ziemlich belastend, die Beschädigung der Gewebe birgt eine spätere Nahtinsuffizienz in sich. Daneben, verlängert die manuelle Naht die Dauer der Operation. Aus diesen Gründen – besonders bei Darm und Lungenoperationen – sind die Nahtmaschinen bei Vorbereitung der Anastomosen und beim Verschluss eines Teils des OP-Gebiets sehr wichtig. Abhängig vom Verwendungsbereich gibt es: die so genannten linearen Nähmaschinen, die die Nahtreife einer Linie entlang fertig stellen, und die Kreisnahtmaschinen, die in der Bildung von zwischen den luminösen Organen befindlichen Anastomosen unentbehrlich sind (Abbildung 33).

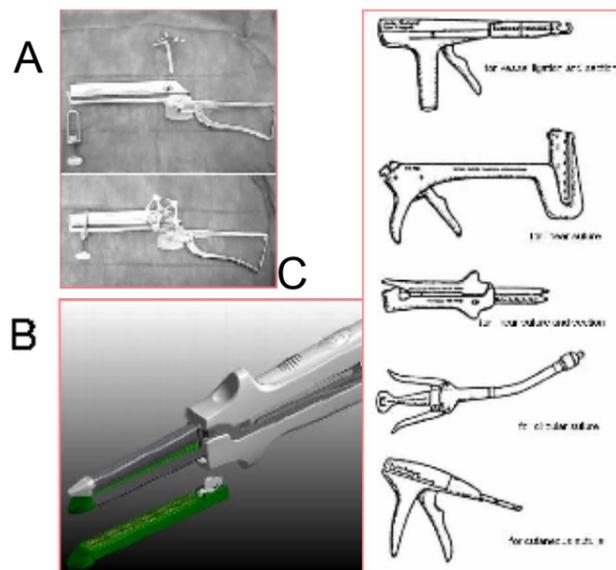


Abbildung 33. Nahtmaschinen

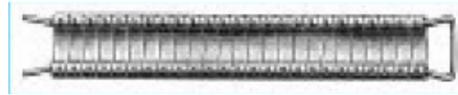
A. Petz-Nahtmaschine, B. Lineare Nahtmaschine, C. Nahtmaschinen mit verschiedener Form und Verwendung

Hautklips

Zum Verschluss der Haut kann man die klassischen Michel Klips verwenden. Zur Einlegung und Entfernung von diesen braucht man eine Michel Klipsteller und -entferner (Abbildung 34). Mit Klips können wir jede Formeln mit Lumen, Gefäßen, Leitern, Räume und Gänge versorgen.

Die weiteren Verwendungen der Metallklipps: die Nahtmaschine ermöglicht einen atraumatischen, gewebefreundlichen, schnellen Verschluss. Die blutstillenden Metallklipps sind für Gefäßverschluss sehr geeignet. Der Klipp ist auf der Radiografie sichtbar, deshalb können sie zur Markung verwendet werden

(z.B. Tumorbett) Die Erscheinung der CT und MRI Untersuchungen veränderte unsere Meinung über die Verwendung von Metallmaterialien. Bei CT Untersuchungen stört das Metall das Bild nur in seiner direkten Nähe, deshalb kann man die Untersuchung durchführen. Die Durchführung einer MRI-Untersuchung ist wegen der eingesetzten Metalle (Eisen, Kobalt, Nickel) unmöglich, weil diese Klippen im magnetischen Raum leicht bewegbar sind, die Gefäß haltenden Klammern können herunterfallen, die Klipps im Schädel können leicht wegwandern. Infolge der Verbreitung von MRI Untersuchungen empfehlen wir die Verwendung von solchen Klippen, die von unmagnetisierbaren Materialien (Titan, Platine, resorbierbare Materialien) hergestellt wurden.



C



Selbstklebender Streifen

Gewebe können auch mit selbstklebenden Streifen (SteriStrip) vereint werden. Die Klebestreifen kann man bei kleineren, nicht zu nähenden Wunden, beziehungsweise für die Festigung der Intrakutannähte leicht und schnell verwenden (Abbildung 35).



35. Bild. Selbstklebender Streifen

Gewebekleber

Die Gewebekleber bestehen in der Regel aus einer Fibrinbasis (Fibrin, Kollagen, Thrombin) und verursachen die letzte Phase der Blutgerinnung, so entsteht ein festes Fibrinnetz. Verwendungsgebiete: als Blutstilller bei Operationen der parenchymatösen Organe, bei Lungenoperationen zum Verschluss des Luftschlitzes. Ihr Nachteil ist, dass die Gewebekleber auf infizierten Wunden die Infektion verschärft, es kann auch Eitergeschwür auftreten.

4.1.6. Spezielle Instrumente

Zu dieser Gruppe gehören solche Instrumente, die bei chirurgischen Eingriffen nicht immer verwendet sind. Trotzdem ist es wichtig, dass wir diese Instrumente kennenlernen und verwenden können.

Volkmanns scharfes Löffel

Sie sind mit verschiedenen LöffelspitzDimensionen in den Handel gebracht. Der Löffel hat scharfen Rand, dient zur Aushebung von Geweben. Die wichtigste Verwendungsgebiete sind: Entfernung von Hautanhängen (Condylome, Warze) Ausreinigung und Auffrischen des Wundengrunds der infizierten Wunden, bei Osteomyelitis, zur Entfernung der infizierten Knochensubstanz (Abbildung 36 A).

Instrumente der Knochenchirurgie

Diese sind bei orthopädischen und traumatologischen Operationen (Knocheneingriffe) gebraucht (Abbildung 36 B, C und D).

Knopfsonde

Gerade oder gebogene Metallstäbe mit verschiedenen Dimensionen mit stumpfem Ende. Mit Hilfe von Knopfsonden kann man die Tiefe der Fistel, Wunde bestimmen (Abbildung 36 E).

Payr Magen- und Darmquetscher

Es ist vor der Resektion / Durchschneidung des Darms verwendet. Es eignet sich zum Quetschen der Darmwand, damit kann man vermeiden, dass die Serosa vor dem Darmabbinden anbricht (Abbildung 36 F).



A BCDEF

36. Bild. Spezielle Instrumente

A. Volkmanns scharfes Löffel, B. Hammer, C. Knochenmeißel, D. Raspatorium, E. Knopfsonde, F. Payr Magen- und Darmquetscher

Saugrohrsystem

Wir verwenden es zur Entfernung einer größeren Blutmenge, Gewebeflüssigkeit. Das System besteht aus einem sterilisierbaren Saugkopf, Leiter und aus einem unsterilen Sammeltank. Das Ende vom Sammlertank her ist an das zentrale Absaugsystem angeschlossen (37. Bild).

Bildverstärker

Dieser ist am meisten bei knochenchirurgischen Eingriffen verwendet. Während der Operation kann man die entsprechende Platzierung (Stelle) der Knochen und der eingesetzten Metallimplantaten überprüfen.

Implantaten, Prothesen

Hier gehören z.B. die Metallschrauben, Metallnägeln, Kunstgelenke, Bruchnetze, Gefäßprothesen und in der Brustchirurgie verwendeten Silikonimplantaten.



A BCDE F

37. Bild. Spezielle Instrumente

A. Saugrohrsystem und Saugköpfe, B. Bildverstärker, C. Kunstgelenk aus Metall, D. Gefäßprothese, E. Bruchnetz, F. Brustimplantaten

4.2. Nahtmateriale

4.2.1. Chirurgische Nadeln

In der Geschichte der Medizin wurden viele Materien (Knochen, Fischgräte, Akaziendorn) als chirurgische Nadel verwendet. Im XIX. Jh. hat man zum ersten Mal Metallnadel verwendet, am Anfang wurde eine Nadel mehrmals verwendet. Anforderungen einer idealen Nadel:

hat die beste Qualität, sie verursacht eine minimale Gewebereaktion, hergestellt aus rostfreiem Stahl (Nirosta) ist dünn, schmal, was zu Lasten der Stärke nicht fällen darf ist feststellbar und gut lenkbar im Nadelhalter führt das Nahtmaterial mit genügen Sicherheit durch und verursacht ein minimales Trauma ist scharf genug dazu, dass sie mit einem minimalen Widerstand ins Gewebe hineingelangen

und hindurchgelangen kann ist so starr (der Auslenkung widersteht), aber gleichzeitig auch flexibel (den Bruch ausschließt) ist steril und leicht sterilisierbar.

Man unterscheidet hier 2 Grundtypen der Nadeln: die traditionellen chirurgischen Nadeln (mit geschlossenem Loch, französische Nadel mit geteiltem Loch) und atraumatische Nadeln. Bei traditionellen Nadeln muss man den Faden in die Nadel einfädeln. Bei solchen Stichen dringen die Nadel und die zwei Fäden durch das Gewebe vor, was ein bedeutendes Gewebetrauma verursacht. Andere Nachteile: Dauer vom Einfädeln, die Wiedersterilisation, Pflege der Nadelspitze, die Korrosion und Gefahr der Entfaltung (Abbildung 38).



Abbildung 38. Traditionale Nadeln: Nadel mit geschlossenem Loch (A), französische Nadel mit geteiltem Loch (B)

Die Erscheinung der atraumatischen Nahtmaterialien, der Nadel-Faden-Komplex war eine revolutionäre Innovation. Die atraumatische Nadel eliminiert die dreifache Dicke (Nadel + zwei Fäden) an dem Nadelohr und verursacht ein geringeres Trauma in der Gewebe. Früher wurde der Faden ins Loch der Nadel eingesetzt und danach wurde das Metall plan gedrückt und zuletzt ins Loch (in die Bohrung) geklebt. Heutzutage ist das Durchmesser des Nadel-Faden-Übergangs kleiner, als des Fadens. Das kann man bei den Gefässnähten verwenden, wo der Durchmesser des Fadens grösser ist als die Bohrung des von der Nadel geschlagenen Loches, so spannt sich das Gewebe auf dem Faden auf, so verhindert es die Schäume, das Lecken der Gewebeflüssigkeit oder des Blutes. Weitere Vorteile: es gibt keine Einfädelungszeit, man muss die Nadel nicht wiedersterilisieren, es gibt keine Nadelspitze-Pflege, ohne Korrosion und Ausflösungsgefahr. Eine entsprechende Handhabung ist auch in diesem Fall wichtig, weil der Faden wegen starker Ziehung ausgerissen werden kann (Abbildung 39).



Abbildung 39. Atraumatische Nadeln

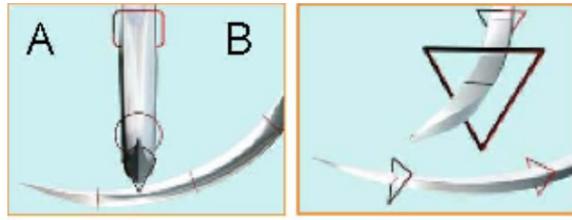


Abbildung 40. Nach Querschnitt unterscheiden wir zwei Typen der Nadeln: A. Rundnadel, und B. schneidende Nadeln

Die drei Hauptgruppe der Rundnadeln sind: Stichspitze-Rundnadeln (taperpoint), schneidende Rundkörpernadeln (tapercutting), stumpfe Rundkörpernadeln (blunt taper). Unter klassischen Nadeln versteht man die Stichspitze-Rundnadeln. Spitze und Körper der Nadeln sind rund. Diese Nadel entfernt die Gewebefasern ohne Durchschneidung von diesen Fasern. Die scharfen Rundnadeln sind bei penetrierenden Geweben (z. B. Peritoneum, Bauchorgane, Myocardium, subcutane Gewebe) gebraucht, wenn kleineres Loch und minimale Gewebedurchschneidung nötig sind (Abbildung 41). An der Spitze Anfangsphase der schneidenden Rundkörpernadeln befinden sich 3 Scheidenschärfen. Diese Schärfen verflachen sich stufenweise und verschmelzen mit dem runden Nadelkörper. Diese Nadeln wurden für Durchschichtung von sklerotischen, narbigen, verkalkten Geweben (narbige Fascia, Bindegewebe, Periosteum (Knochenhaut), Sehne, verkalkte Gewebe) entwickelt, wo die Verwendung der klassischen schneidenden Nadeln das Einscheiden und Ausriss der Nähte, bzw. zwischen den geschnittenen Öffnung und den Nahtmaterial Disproportion verursachen können. Der Durchmesser des von der Schnittschärfe und vom Schnitt verursachten Eindringens ist kleiner, als der Durchmesser des dicksten Teils der Nadel, bzw. der Durchmesser des an Nadel angefügten Fadens, so nach Einfädung des Fadens entsteht keine Disproportion zwischen dem Stichkanal und Faden. Der Faden füllt im Ganzen den Stichkanal aus, so können die Körperflüssigkeiten, das Blut oder die infizierten Stoffe aus den luminösen Organen von einem Raum in den anderen nicht erreichen (Abbildung 41 B). Die stumpfen Rundspitze Nadeln haben runde Körper und stumpfe Rande (Ende). Diese verdienen für zwei Zwecken: einerseits in solchen Fällen, in welchen die Übertragung einer Infektionsgefahr (z.B. HIV oder Hepatitis Virus) erhöht ist, ermöglichen sie bei Operationen von an chronischen Krankheiten leidenden Patienten die Durchführung der Naht, aber das Risiko der Handverletzung des Chirurgen und des Assistenten und der Perforation von Handschuhen ist geringer. Ein weiteres Verwendungsgebiet ist die Naht von solchen parenchymalen Organen, die Blutgefäßen, Lymphgefäßen, Gallenoder Harnleiter enthalten. Die stumpfen Nadeln und die Fäden dringen in die Gewebe ein, verschieben die verletzungsanfälligen Strukturen vor ihnen selbst, unterbrechen die Kontinuität der Gewebe nicht, machen sie bloß eine Breche in das Bindegewebe enthaltene, parenchymatösen Gewebe (Abbildung 41 C).



ABC

Abbildung 41. Rundkörpernadeln

A. Stichspitze Rundnadeln (taperpoint), B. schneidende Rundkörpernadeln (tapercutting), C. stumpfe Rundkörpernadeln (blunt taper)

Die meisten Schneidenadeln haben drei Schneideschärfen. Die Schneideschärfe wurde so ausgebildet, dass sie einen leichten Gewebedurchgang versichert und dadurch verursacht sie nur ein minimales Trauma. Die Schneidenadeln sind für Naht von harten Geweben (z.B. Haut und narbiges Bindegewebe) geeignet. Diese hat drei Grundtypen: die traditionellen, die reversen und Spatel-Schneidenadeln. Die dritte Schärfe der traditionellen Schneidenadeln richtet sich nach dem Inneren der Krümmung, dadurch ist ihr Querschnitt ein imaginäres Dreieck, dessen Spitze der Mittelpunkt der Nadel ist. Wenn wir diesen Mittelpunkt auf die Wunde projizieren, richtet sich die Spitze des Dreiecks nach dem Wundrand. Deshalb zerreißt das in der Schärfe befindende und mit Kraft angespannte Nahtmaterial das Gewebe. Bei lockeren Geweben kann die Einkerbung des Nahtmaterials eine weitere Folge sein (Abbildung 42 A). In solchen Fällen verwendet man die reversen Schneidenadeln. Die dritte Schärfe dieser Nadeln befindet sich an der Außenseite der Krümmung. Im Querschnittsdreieck richtet sich die Basis des Dreiecks nach den Wundrändern und seine Spitze richtet sich nach einer mit dem Wundrand gegenseitigen Richtung. Das Nahtmaterial legt sich auf die mit dem Wundrand parallele bildende, platten Schnittoberfläche darauf, damit kann die Einkerbung des geknoteten Fadens eliminiert werden (Abbildung 42 B). Die Spatelnadeln spielen in der Ophthalmologie eine wichtige Rolle, weil diese das Eindringen zwischen den verschiedenen Schichten ermöglichen (Abbildung 42 C).

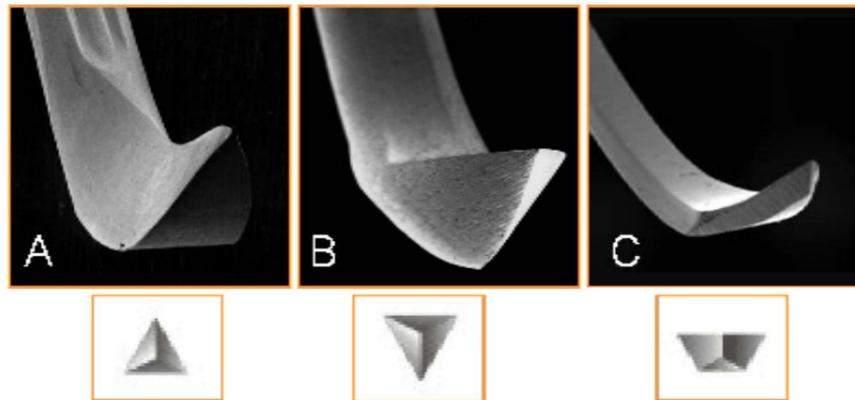


Abbildung 42. Schneidenadeln A. Traditionelle-, B. Reverse-, C. Spatel-Schneidenadel

Der Körper der chirurgischen Nadeln hat unterschiedliche Formen. Die Form der Nadeln bestimmt ihr Verwendungsgebiet. Es gibt: gerade Nadeln (Sehnennaht), skisohlförmige Nadeln (laparoskopische Naht) und gekrümmte Nadeln. Nach der Krümmung unterscheiden wir folgende Nadeltypen: 1/4Kreis, 1/2, 3/8, 5/8Kreis und die mehrfach gekrümmten Nadeln, deren Körper ist parabolisch gekrümmt, bzw. der Körper der Nadel ist auch in seiner anderen Achse gekrümmt (Abbildung 43).

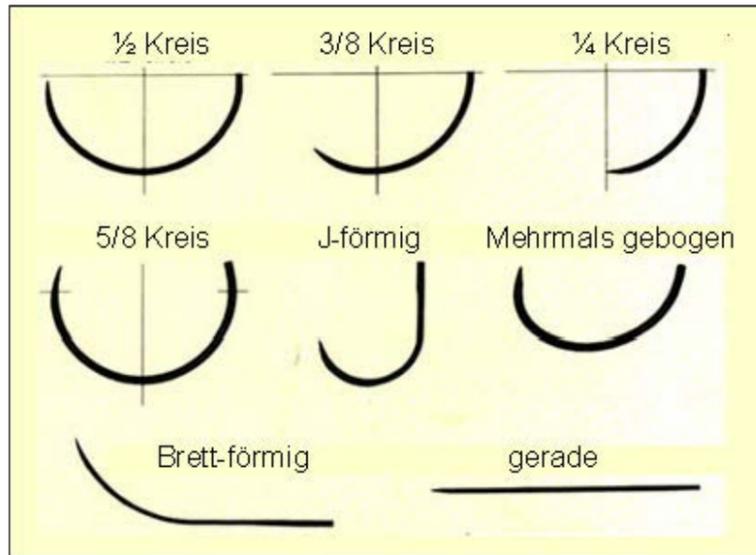


Abbildung 43. Nadeltype (Nadelkrümmung)

4.2.2. Nahtmaterialien

Zur Vereinigung der während der Operationen getrennten Gewebe und zur Abbindung von Gefäßen verwenden wir Nahtmaterialien. In der Vergangenheit wurden verschiedenen Materialien als Nahtmaterialien verwendet: z.B. Pflanzenfasern (Lein, Hanf, Baumwolle, Baumrinde), Tiergewebe (Kängurusehne, Lamm Darm), Metallfäden (Silber, Gold), bzw. sterilisiertes Menschenhaar. Sir Moynihan, der Präsident der englischen königlichen chirurgischen Gesellschaft stellte 1912 die Voraussetzungen des idealen Nahtmaterials fest. Nach ihm soll ein ideales Nahtmaterial folgende Kriterien erfüllen: es kann bei jeglichem chirurgischen Verfahren verwendet werden, es ist handlich, seine Zugfestigkeit ist groß, es hat eine sichere Knotenhaltung und monofile Struktur, es verursacht eine minimale Gewebereaktion, seine Resorptionszeit kann berechnet werden, es ist leicht sterilisierbar und es kostet wenig. Natürlich ist ein solches Nahtmaterial auch heutzutage nicht vorhanden. Es gibt kein perfektes Nahtmaterial, aber viele Fäden haben solche Eigenschaften, die mit den oben erwähnten Kriterien ähnlich sind. Wir müssen das Nahtmaterial in Kenntnis der biologischen, physikalischen Eigenschaften des Materials und des Wundheilungsrhythmus des Gewebes und der anderen Faktoren (Fettigkeit, Infektion, usw.), die im gegebenen Fall bei den Patienten vorhanden sind, auswählen. Die wichtigsten Merkmale der Nahtmaterialien: 1. physikalische Eigenschaften: Dicke, Zugfestigkeit, Elastizität, Kapillarität, Struktur (Aufbau) Wasserabsaugfähigkeit, Sterilisierbarkeit. 2. Verwendungsmerkmale: Flexibilität, Rutschfestigkeit, Knotenfähigkeit und Knotensicherheit 3. biologische Merkmale: Resorbierbarkeit

Sie sind nach folgenden Kriterien klassifiziert: Grundsubstanz (natürlich, synthetisch), Struktur (monofile, multifile) und ihr Verhalten im Organismus (resorbierbare, nicht resorbierbare).

Natürliche und synthetische Fäden

Die Fäden sind aus natürlichen und synthetischen Materialien (Stoffen) hergestellt. Heutzutage können wir eine Rückkehr zu den natürlichen Stoffen bemerken. Im Feld der chirurgischen Nahtmaterialien können die aus natürlichen Materialien hergestellten Fäden der hohen Voraussetzungen in weniger Maße entsprechen. Die Vorteile und Nachteile der beiden Faden-Gruppen sind in der 1. Tabelle dargestellt. Der größte Nachteil der natürlichen Materialien ist, dass sie Proteine natürlicher Herkunft (Pflanzenoder Tierproteine) beinhalten. Es ist bekannt, dass eine grundlegende Abwehrfunktion vom Organismus die Vernichtung und Eliminierung der körperfremden Proteine ist. Ihre Resorption erfolgt auf enzymatischem Wege, auf Wirkung von Makrophagen, polymorphonuklearen Leukozyten,

proteolytischen Enzymen der Phagozyten. Dieser Vorgang (Prozess) verursacht eine ziemlich starke entzündliche Zellektivierung. Die meisten synthetischen Nahtmaterialien sind inert, sie verursachen eine minimale Reaktion in lebenden Geweben. Ihre Resorption erfolgt auf Wege der Hydrolyse, welche die Zellenelemente, die proteolytischen Enzymen vermisst, die Molekülen des Materials zerfallen und befreit Wasser (Hydrolyse). Dadurch ist die verursachte Gewebereaktion niedriger, als bei den natürlichen Materialien.

Tabelle 1. Vergleichung der natürlichen und synthetischen Materialien

	Natürliche Materialien	Synthetische Materialien
Vorteile	Gute Handlichkeit Leichte Knotung, gute Knotenhaltung	Ökonomisch, Resorption durch Hydrolyse (berechenbar) Stärke
Nachteile	Gewebereaktionen Resorption auf enzymatischem Wege Beschaffung (Einkauf) Filtrierung, Kontrolle	Unhandlichkeit der synthetischen Monofile

Die Gewebereaktion hängt von dem Material des Fadens ab: sie ist sehr stark beim Chromcatgut und Catgut, mittelstark beim Lein und Polyamid, ermäßigt bei/m Teflon und Polyester, minimal bei/m Polypropylen, Polyglykolsäure, Polydioxanon, Stahl und Tantal. Die Nahtmaterialien mit natürlichen Grundsubstanzen sind auch heutzutage im Handel vorhanden, aber die Verwendung von synthetischen Materialien in der Chirurgie des XXI. Jh.s. entbietet die moderne und bewusste Materialverwendung.

Monofile und multifile Fäden

Aufgrund der Struktur der Nahtmaterialien unterscheiden wir: monofile, d.h. der Faden besteht aus einer einzigen Faser, multifile Fäden, d.h. der Faden besteht aus mehreren Fasern, der so genannte gespannte (gezwirnte) Fäden (Abbildung 44 A und C). Die Vor- und Nachteile der Fäden sind in der 2. Tabelle dargestellt. Die platte Oberfläche des monofilen Fadens verursacht einen geringeren Gewebewiderstand, so bieten diese Fäden ein Eindringen mit geringerer Gewebezerrstörung und es tritt das „Sägephänomen“ nicht auf. Je größer der von Raspeffekt gebildete freie Raum zwischen dem Faden und den Zellen des Gewebes ist, desto umfänglicher wird die entzündliche, dann fibrotische, eventuell infektiöse Reaktion. Bei den multifilen Fäden können die Bakterien, Viren, Pilzsporen zwischen den gespannten Fasern des Fadens haften bleiben und man kann diese mit Hilfe vom Faden von einer Stelle zu anderen leicht übertragen. Auf die gespannte Struktur können die Tumorzellen haften bleiben, so können diese, entlang der Stiche, die gesunden Gewebe inokulieren, zusätzlich, wegen der mehreren, nebenstehenden Fasern und wegen der oberflächigen Spannung der Flüssigkeit, kann der Faden, aufgrund vom Prinzip der Kapillarität, entsprechend der Verhältnisse der Osmolarität, eine bedeutende Quantität von Gewebeflüssigkeit, Elektrolyten und mit dieser zusammen, auch Zellenelemente aus einem Raum in den anderen, von dem Lumen in den Interstitium oder umgekehrt, transportieren (Abbildung 44 D).

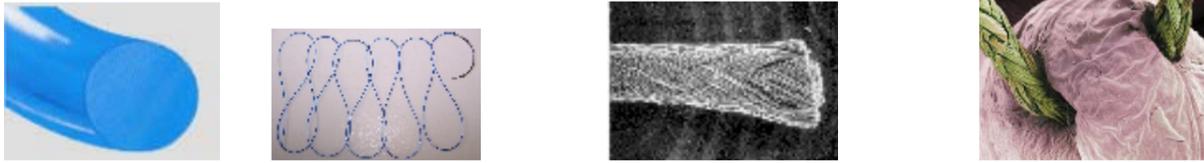


Abbildung 44. A. schematisches Bild eines monofilen Fadens, B. FadenMemorie, C. multifiler Faden, D. vergrößertes Bild des Multifilfadens im Gewebe

Tabelle 2. Die Vergleichung der monofilen und multifilen Fäden

	Monofile Fäden	Multifile (geflochtene) Fäden
Vorteile	Glatte Fläche Geringe Reibung Geringe Widerstände Geringe Gewebetraum Keine Bakterienzüchtung Keine Kapillarität Kein Thumorzellen-Transport	Kräftigkeit Weichheit und Elastizität Leichte Behandlung Gute Knotenhaltung
Nachteile	Sind schwächer Steif und Gebrechlich Schwierige Behandlung und Knotenfestigung Fädenmemorie (Abbildung 44 B)	Dehnung Beschneidung, Besägung Gewebezerrissung, Gewebetrauma Bakterienzüchtung Kapillarität ThumorzelleTransport

Es gibt keine eindeutige Antwort, ob die monofilen oder multifilen Schnüre besser sind. Wir können sagen, dass dort, wo gute Knotenhaltung gibt, benötigt man eine größere Reißfestigkeit (Abbindung, Unterbindung, der Einsatz der Prothese, Gelenkfaszie, künstliche Herzklappen) und sollen wir eine multifile Schnur benutzen. Bei der minimal invasiven Operationen, bei der plastische Chirurgie, bei der Annäherung der gerissenen oder feinen Strukturen, bei der Zusammenhaltung der Lumen – Strukturen und Gewebe hat die Vorbeugung des Bakterien-Transports und Kapillarität, beziehungsweise in der Tumorchirurgie die Monofile werden gemocht werden. Ein wichtiger Fortschritt, dass der multifile Schnur mit einem Deckanstrich hergestellt ist, die von außen einem monofilen Eindruck gibt, aber sie haben die Eigenschaften der multifilen Schnüre behalten. Andererseits je bessere mechanische Eigenschaften tragere Monofilen werden mit Verbesserung der Behandelbarkeit und die Knotenhaltung hergestellt.

Resorbierbare und nicht resorbierbare Fäden

Ein Teil von in dem Körper eingebrachtem Nahtmaterial, wird über Kurz oder Lang verschwinden. Diese sind die resorbierbaren Fäden. Der andere Teil wird unverändert, oder in kleineren – größeren Änderungen durchgehend, im Körper bleiben. Diese sind nicht resorbierbare Fäden. Zum Vergleich siehe Tabelle 3. Wir benötigen die Nahtmaterialien und von denen gesicherte mechanische Zusammenhaltung, bis sich keine Schwielle entwickelt, die ihre Rolle übernimmt. In dem idealen Fall wird sich der Faden – mit der Begleitung einer minimalen Gewebereaktion – sofort auflösen. Es ist sinnvoll, dass in dem

Heilungsprozess des verschiedenen Gewebes, die Dynamik kennenlernen, und mit diesen Informationen solche Fäden auswählen, deren Rissfestigkeit eine gewisse Zeit durchhält. Die Frage ist, was für den Patient schädlicher ist: die durch die Fadenresorption entstandene Gewebereaktion, oder durch einen lebenslang haltenden drinsteckenden Stoff verursachten Fremdkörper-Reaktion, mit allen begleitenden Komplikationen. Man kennt zwei Resorptionsmöglichkeiten: die enzymatische und die hydrolysierte. Die enzymatische Resorption ist aktiv, es wird von den Zellteilen entstanden, und bezeichnet den natürliche Grundstoff (Proteinhaltene) – Nahtmittel. Als Nachfolge kann die starke Gewebereaktion, die Aktivierung der Entzündungsprozesse, Mikroabszessen und pathologische Narbenentstehung sein. Man kann nicht frühzeitig die Resorptionszeit definieren, und man kann sehen dass ein Stoff in verschiedenen Körper verschiedene Eigenschaften hat. Die hydrolysierte Reabsorption ist passiv, ohne Zellenkomponenten, und bezeichnet die Kunststoffnahtmaterialien. Dadurch werden zwischen den Zellen des Nahtmittels die chemischen und physischen Anbindungen aufgelöst, und wird auf solche Produkte zerfallen, wie die natürlichen Metaboliten des Körpers, die von dem Körper herauskommen. Es hat einen großen Vorteil, dass genau definierbar ist, die Resorptionszeit ist berechenbar. Die nicht resorbierbaren Fäden können in solche Situationen wichtig sein, wenn, wegen den Eigenschaften der Gewebe, langfristig keine realistische mechanische Resistenz gesicherte Narbe entstanden kann. So ist die Festigung der Implantierung der Herzklappen, Implantierung der Gelenke ersetzende Prothesen, Gefäßprothesen. man muss aber wissen, dass auch von den modernsten und inertesten Stoffen starke fibrotische Reaktionen mit der Zeit entstehen können, die die Grundlage der Granulome, Mikroabszessen und Schtichabstossung verursachen. Man kann sagen, dass außer einigen engen Gebieten, durch den Weg der Systemik und Hydrolyse schlagen wir die resorbierbare Fäden vor.

Tabelle 3. Die Vergleichung der resorbierbaren und nicht resorbierbaren Nahtmaterialien

	Resorbierbare	Nicht resorbierbare
Vorteile	Körper löst auf, bleibt kein Fremdstoff Es ist keine Fremdkörper Reaktion	Permanente Wundzusammenhalt
Nachteile	Wundzusammenhaltung zeitlich begrenzt	Es bleibt Fremdstoff, so entsteht auch Fremdstoffreaktion, Granulomie, Microabscessus, Fibrose, Schtichabstossung

Tabelle 4. Die wichtigsten Nahtmaterialien

Name	Zusammenstellung	Rohstoff	Struktur	Verhaltung im Körper	Verwendung
Softcat plain	Schaf Dünndarm	Natürlich	Monofil	Resorbierbar	von 2000 ist die Verwendung der Catgut verboten
Mersilk	Raupenseide	Natürlich	Geflochtene	Nicht resorbierbar	Heutzutage nicht empfohlen
Linatrix	Lein	Natürlich	Geflochtene	Nicht resorbierbar	Abbanden
Dexon II.	Polyglykolsäure	Künstlich	Geflochtene	Resorbierbare	Haut, subkutanate Gewebe, Muskeln
Vicryl rapide coated	Polyglaktin	Künstlich	Geflochtene mit Deckanstrich	Resorbierbare	Naht der Haut (Kinder) Keine Nahtsammlung geeignet!
PDS II.	Polydioxan	Künstlich	Monofil	Resorbierbare	Weichteil, Kinder, Plastische, Gastrointestinale-Chirurgie
Maxon	Poyglykolsäure	Künstlich	Monofil	Resorbierbare	Faszieren, Naht der Gelenke
Nurolon	Polyamid	Künstlich	Geflochtene	Nicht Resorbierbare	Naht von Weichteilen, Chirurgie, Urologie, Geburtshilfe
Safil	Poyglykolsäure	Künstlich	Geflochtene	Resorbierbare	Kardiologische, Gefäße, Plastische-Chirurgie
Prolene	Polypropyhlen	Künstlich	Monofil	Nicht Resorbierbare	Die Schließung der Sternum
Steel	rostfreies Stahl	Künstlich	Monofil	Nicht Resorbierbare	Sternum Naht

4.3. Nahtypen

Die Größe der Nahtmaterialien

Für die Definition des Diameters der Nahtmaterialien behandelt man die USP als Maßeinheit am längsten und am häufigsten. Die USP (United States Pharmacopeia, Amerikanisches Arzneimitteibuch) gruppiert die Nahtmittel nach der Größe. Nach der USP die dünnste ist die 11/0 (wird: 11 Nuller ausgesprochen). Dann nach die 10/0, 9/0, 8/0, 7/0, 6/0, 5/0, 4/0, 3/0, 2/0, 0 (wird: Nuller ausgesprochen), 1 (wird: Einser ausgesprochen), 2, 3, 4, 5, 6 kommt der dickste 7 Faden kommen. Außer dem UPS, überwiegend in Europa, wurde auch das metrische System akzeptiert, die mit SI kompatibel ist, und dass wurde auch im EP (European Pharmacopeia) festgelegt. Das metrische System gibt die Größe der Nahtmittel im zehntel Millimeter an. Zwischen den zwei Systemen wurde in unserem Land die UPS Maßeinheit in der klinische Praxis ausgewählt. Die Vorstellung einiger eingepackten Nahtmitteln können wir die wichtige Informationen über den internationale Zeichnungen der Nadeln und Fäden (Abbildungen 45 – 47).

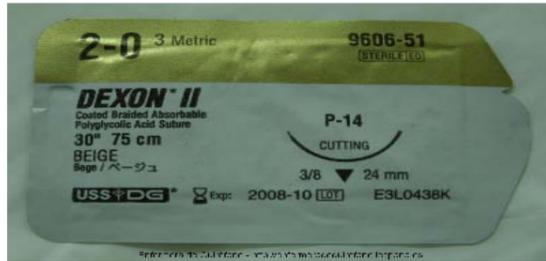


Abbildung 47. Die Herstellungsbenennung des Nahtmaterials: DEXON II. Fadengröße: in dem USP-System 20, in dem Metrischen 3 metrische. Der Faden ist multifil (geflochtene), resorbierbarer Stoff. Rohstoff Polyglykonat, Länge 75 cm. Die Schnittnadel hat eine 3/8 Größe, 24 mm Länge, P Typ Nadeln.

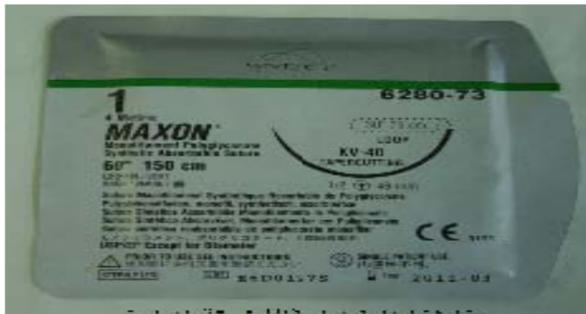


Abbildung 48. Die Herstellungsbenennung des Nahtmaterials: MAXON Fadengröße: in dem USP-System 1, in dem Metrischen 4 metrische. Der Faden ist synthetisch, multifil, resorbierbarer Stoff. Rohstoff Polyglylonat, Länge 150 cm. Die Nadel ist eine Schnitt-Rundnadel (tapercutting), 1/2 Größe, 48 mm Länge, und der Faden ist in dem in der Nadel gestochen (loop).



Abbildung 49

Die Herstellungsbenennung den Nahtmitteln: Synthofil. Fadengröße: in dem USP System 2/0, in dem Metrischen 3 metrische. Der Faden ist multifil (geflochtene), resorbierbare Stoff. Der grünfarbige Faden hat als Rohstoff Polyester, 10 Stück, je in der 45 cm Länge, die Packung enthält nadellosen Faden.

4.3.1. Unterbrochene Knotennähte

Einfache Knotennaht

Es ist die übliche Naht die Haut, Faszia und Muskeln zu adaptieren. Nach jedem Stich wird ein Knoten gebunden. Wir sollen aufpassen, dass jede Naht unter selben Druck steht. Vorteil, dass ob der Naht sich aufmacht, dann die andere Nähte immer noch gefestigt bleiben, beziehungsweise kann die Naht entfernt werden ohne, dass die ganze Narbe sich öffnet. Nachteil, es dauert länger wegen den mehreren Verknotungen (Abbildung 48).

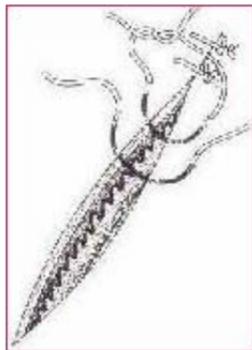
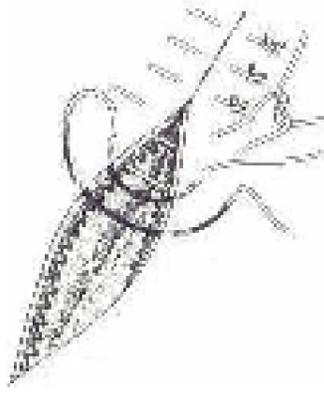


Abbildung 48. Die schematische

Vertikaler Matratzenstich (nach Donati, vertikale UStich) Die Naht der Haut. Doppelreihe Stich: tiefe, auf der Haut und Subkutanlage wird der Stich durchgestochen (als Verantwortung die Narbe zu schließen), beziehungsweise fordergründliche an dem Rand der Haut zurückgestochen (es hat als Aufgabe, die Hautränder zusammenzubinden). Die zwei Stiche befinden sich auf der Narbe senkrecht zur Ebene. (Abbildung 49).



AllgöwerNaht

Es ist eine Spezialform der vertikalen Matratzennaht. Auf eine Seite kommt den Faden nicht aus der Haut raus, sondern folgt in einer intrakutane Form. In diesem Fall ist die Narbenentstehung hervorragend. (Abbildung 50).

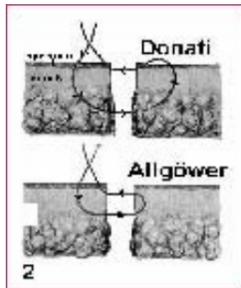


Abbildung 50. Die schematis

Horizontaler Matratzenstich

Doppelstrich: Rückstich von der ursprüngliche ungefähr in einem 1 cm Ferne, damit parallel wird in derselben Lage weitergegangen. Es wird bei den kurzen Hautschnitten verwendet. (Abbildung 51).

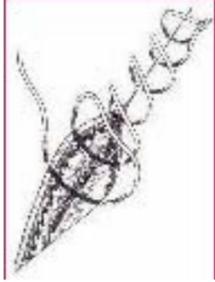


Abbildung 51. Bild. Die s

Abbildung 51. Bild. Die schematische Zeichnung des horizontalen Matratzenstiches

4.3.2. Fortlaufende Naht

Einfache fortlaufende Naht



52. Bild. Die schematische Zeichnung der einfachen fortlaufenden Naht

Vorteile: 1. schnell zu schaffen, weil wir nur bei dem Anfang und Ende der Nahtreihe Knoten (hier ziehen wir den Faden nicht ganz durch). 2. Die Spannung teilt sich gleichmäßig auf die ganze Fläche der Narbe durch. Bei der Naht verpflichtet sich der Operateur den Faden durchlaufend auf die ganze Länge der Narbe zu halten, damit wir die Ausleierung des Fadens vermieden.

Stockende fortlaufende Naht (Abbildung 53)



Intracutane fortlaufende Naht

Die Naht läuft in der Dermis, der Faden kommt bei dem Anfang und dem Ende der Haut auf die Oberfläche aus. Es ist eine gute Narbenentstehung. Die zwei Fadenverschlüsse werden geknotet, oder wir kleben sie zu der Haut. (Abbildung 54).

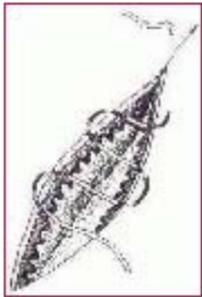


Abbildung 54. Die schematische Zeichnung der intracutanen fortlaufenden Naht

Tabaksbeutelnaht

Wir werden den Magen, und Darmtrakt (z. B. Bei Appendektomie) mit dieser Naht verschließen, und werden einen automatische Nadel benutzen. Wir nehmen die flachen Rundstiche, dann werden wir die Geweberänder mit einer Pinzette in die Öffnung senken, und den Faden lang ziehen. (Abbildung 55).



Abbildung 55.. Die schematische Zeichnung des Tabaksbeutelnaht

4.3.3. Die Entfernung von Naht

Die Dauer der Nahtentfernung (üblicherweise nach 3-14 Tagen) hängt von dem Ort des Naht (bei den gespannten Flächen entfernen wir die Naht später), von der Durchblutung der operierte Fläche (bei der besser durchgeblutete Fläche können wir die Naht schneller entfernen), von dem Zustand des Patienten. Auf dem Gesicht wird nach 3-5 Tagen, bei der Kopfhaut und Magenfistel nach 7-10 Tage, bei dem Körper und Gelenken nach 10-14 Tage, bei den Händen und Armen nach 10 Tagen, bei den Beinen und Füßen werden die Nähte nach 8-14 Tagen entfehrt.

Die Entfernung von Knotennaht

Nach der Desinfizierung der Haut greifen wir den Faden oder den Knoten mit einer Pinzette an, wir heben das ein bisschen hoch, und so schneiden wir den Faden über den Haut durch, dass auf der Hautlage befindlichen Teil nicht durch die Wunde gezogen wird, so vermeiden wir die Bildung der Erreger.

Die Entfernung der fortlaufenden Striche

Wir schneiden den Faden, bei den fortlaufenden Strichen, zwischen einen Knoten und der Haut, dann ziehen wir den Faden aus. Bei der intracutanen fortlaufenden Naht werden wir ein Ende des Fadens über der Haut durchschneiden, und das andere Ende ziehen wir in der Richtung der Wunde aus.

Die Entfernung der Klammern

Das wird mit Michel-Klammer gemacht. Deren Schärpen werden zwischen den Wundlinien und Klammern rutschen gelassen, das Instrument wird geschlossen, so wird die Klammer sich öffnen, und die Halteangeln werden aus den Haut ausrutschen.

5. TYPEN DER WUNDE, GRUNDLAGEN DER WUNDVERSORGUNG, BLUTUNGEN UND BLUTSTILLUNG, DER PROZESS DER WUNDHEILUNG

5.1. Typen der Wunde, Grundlagen der Wundversorgung

Eine Wunde ist eine durch äußere Gewalt verursachte Körperverletzung, was alle Organe oder Gewebe affizieren kann. Es gibt: einfache, komplizierte und letale Wunden. Die Folge einer Verwundung ist der Verlust von Serum und förmigen Blutelementen, der Verlust der Schutzfunktion des äußeren Deckels, so können in den Organismus Krankheitserreger und fremde Substanzen hineingeraten. Eine weitere Gefahr bedeutet die Eröffnung der Körperhöhle und die Verletzung der inneren Organe. Bei einfachen Wunden kann die Haut, die Schleimhaut, die Subcutis, die Fascia superficialis und partiell auch die Muskel verletzt werden (Abbildung 56). Eine einfache Wunde benötigt erst eine einfache Versorgung, diese kann auch von einem Arzt, der über keine Fachausbildung verfügt, geleistet werden. Bei komplizierten Wunden (außer den, bei kleinen Wunden verletzten Geweben) kann die Muskulatur, die Sehnen, die Gefäßen, die Nerven, die Knochen beschädigt werden, kann das Gelenk eröffnen, bei Eröffnung der Körperhöhle können die Organe verletzt werden. Die Behandlung von solchen Wunden bildet die Aufgabe des Facharztes. Die Versorgung von solchen Wunden benötigt ein Institut mit entsprechenden Ausrüstungen und Teamarbeit (Chirurgen, Traumatologen, Anästhesiologen).

Die gelegentlichen Wunden sind solche offene oder geschlossene Verletzungen, die infolge eines mechanischen Traumas auftreten. Die Wunden können wegen mechanischer, thermischer, chemischer- oder Strahleffekten entstehen.

Die chirurgischen Wunden entstehen nach chirurgischen Schnitten bzw. OPSchnitten, i. allg. unter sterilen Umständen und werden während der Operation vom Chirurgen Schicht für Schicht geschlossen.

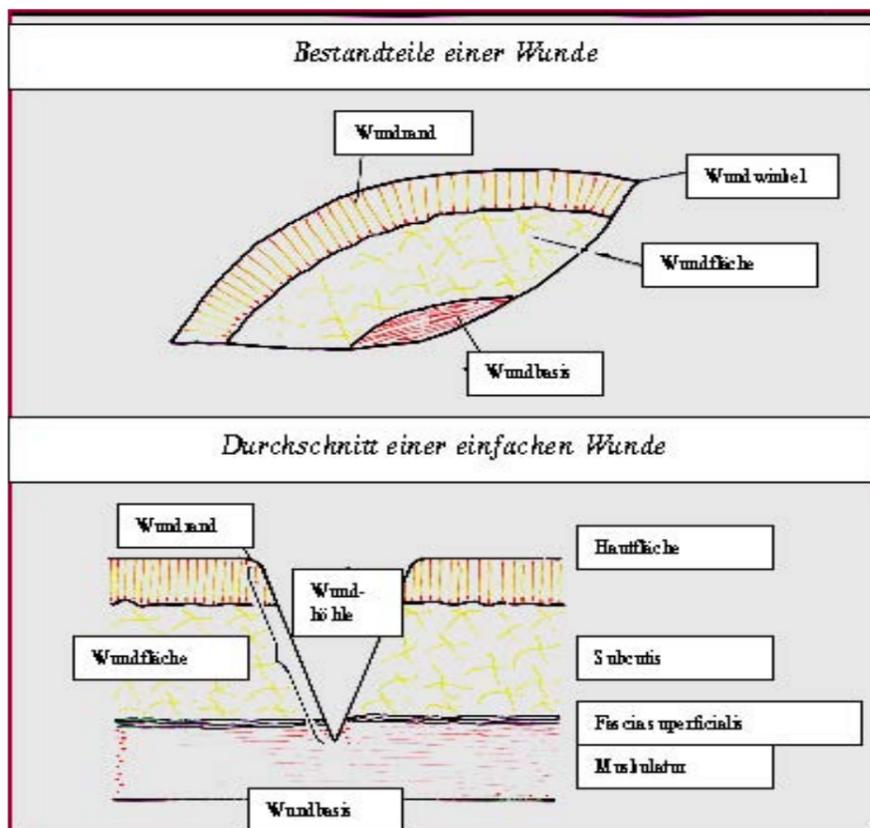


Abbildung 56. Schematische Darstellung einer einfachen Wunde

5.1.1. Klassifizierung der gelegentlichen Wunden

1. Klassifizierung der Wunden nach ihrer Herkunft

Mechanisch verursachte Wunden

Stichwunde (vulnus punctum): ist von einem spitzen Gegenstand verursacht, an der Oberfläche kleine Wunden, die häufig relativ bedeutungslos erscheinen. Infektionsgefahr: Anaerobe Infektion, unter der relativ kleinen Hautverletzung entsteht die Möglichkeit der Verletzung von größeren Gefäßen und Nerven (Abbildung 57).



Abbildung 57. Bild: Stichwunden.

Schnittwunde (vulnus scissum): ist von einem scharfen Gegenstand verursacht, Charakteristika von solchen Wunden sind: scharfe Wundränder bis zur Wundbasis, verengter Wundwinkel. Bis Wundbasis wurden alle Gewebe scharf, ohne Zerstörung durchgeschnitten. Alle OP-Wunden gehören zu dieser Gruppe. Mit normaler Schlichtung zeigt diese Wundart die beste Heilung (Abbildung 58).



Abbildung 58. Schnittwunden.

Hiebwunde (vulnus caesum): ist gleichartig mit den Schnittwunden, aber diese ist durch einer stumpfen Krafteinwirkung (Gewalt) verursacht. In durchgeschnittenen Geweben ist die Zerstörung bedeutend größer, die Wundränder sind mit gequetscht (Abbildung 59).



Abbildung 59. Hiebwunden

Quetschwunde (vulnus contusum): ist eine durch stumpfen Kräften entstandene offene oder geschlossene Wunde. Relevant ist die zwischen der äußeren Krafteinwirkung und der harten (knochigen) Basis auftretende Pressschädigung. Ränder meist unregelmäßig zerfetzt, häufig erst sekundär stark blutend. Es ist hervorspringend, dass der Schmerz bedeutungsloser als die Schädigung ist (sogenannte Wund stupor) (Abbildung 60).



Abbildung 60. Quetschwunden

Risswunde (vulnus lacerum): durch Kombination von Zug, Riss- u. Scherkräften entstandene Wunde, und kann die partielle Amputation von einzelnen Körperteilen erfolgen (Abbildung 61).



Abbildung 61. Risswunden

Schussverletzung (vulnus sclopetarium): Anfang mit „Einschuss“ (Eintrittsloch) und Schusskanal, evtl. auch mit Ausschuss. Beim Nahschuss entstehen um das Eintrittsloch Verbrennungsspuren. Charakteristika sind die Fremdkörper an der Wunde (Textile, Projektil) und die verschiedenen Verletzungen von Organen im Schusskanal (Abbildung 62)



Abbildung 62. Schussverletzungen

Bissverletzung (vulnus morsum): die charakteristische Merkmale dieser Verletzungen können durch gebissene Gewebe, das Gebiss und die Kraft des Gebisses bestimmt werden. Sie hat dieselben Merkmale wie die Riss- und Quetschwunden. Hohe Infektionsgefahr, ganz egal ob es sich um Tier- oder Menschenbiss handelt (Abbildung 63).



Abbildung 63. Bissverletzungen

Chemische Wunden

Säure: in kleinen Konzentrationen verursachen Haut- und Schleimhalthalteration und in größeren Konzentrationen Koagulationsnekrose. Behandlung wie bei Brandwunden. Laugen: im Gegensatz zu den Säuren verursachen die Laugen Kolliquationsnekrose. Das Bindegewebe wird aufgelockert, die Nekrose dringt tief hinein. Behandlung wie bei Brandwunden. Durch Strahlen verursachten Wunden: Die Röntgenstrahlen abhängig von Dosis verursachen Erythem, Dermatitis. Als spätere Komplikation treten die Fibrose und durch Strahlen verursachten Geschwüren auf (Abbildung 64).



Abbildung 64. Bild. Dermatitis und durch Strahlen verursachtem Geschwür /

2. Klassifizierung der Wunden nach bakterieller Infektion

Saubere Wunden (OP oder unter sterilen Umständen): es ist nur die natürliche bakterielle Flora der Haut bemerkbar, es gibt keine entzündliche Reaktion (Affektion). Sauberkontaminierte Wunden (die Infektion der sauberen Wunden ist endogen und ent/stammt aus der Umwelt, von den Händen des Chirurgen/ Teamsmitglieder oder von der Haut des Patienten): sind solchen OP-Wunden, wo die Eröffnung vom Verdauungs-, Atmungs- und Urogenitaltrakt unter kontrollierten Umständen stattfindet. Schmutzige /kontaminierte/ Wunden (bedeutende bakterielle Infektion): die Einkerbung fand im akuten, nicht im purulenten Prozess statt, bedeutende Wundausschneidung aus dem GI Tractus. Stark schmutzige Wunden (die Infektion stammt aus gekannter, entfernter Quelle): residuelle, leblose Gewebe, chronische Unfallverletzungen.

3. Klassifizierung der Wunden nach Zeit ihrer Entstehung

Akute Wunden (mechanisch verursachte und andere Verletzungen) -

Frische Wunden: binnen 8 Stunden
Alte Wunden: über 8 Stunden
nach dem HautEinriss hinaus

Chronische Wunden (venöser Ulcus, Ulcus arteriosum, diabetischer Ulcus, Defektionen in weichen

Schichten der Haut): die Wunde zeigt keine Verbesserung binnen 4

Wochen Behandlung die Verheilung der Wunde ohne Behandlung erfolgt
über 8 Wochen hinaus.

4. Klassifizierung nach Ausdehnung der Wunde in die Tiefe der Hautschichten

I. Grad: oberflächliche Wunden: Abrasio, Abschürfung, ist nur die Epidermis und die Dermis bis zur Papillen affektiert.

II. Grad: Partielle Wunden: bis zur Grenze der unteren Dermis (es bleiben nur Haarfollikel- und Schweißdrüseninseln)

III. Grad: Komplett dicke Wunden: Haut, tela conjunctiva unter der Haut (Gewebeverlust, gährende Wundränder)

IV. Grad: tiefe Wunden Komplexe Wunden: Verletzung von Blutgefäßen, Nerven, Verletzung vom Knochen- und Stützsystem. Mitbeteiligung großer Körperhöhlen. Wunden die in Organe penetrieren.

5.1.2. Versorgung von gelegentlichen Wunden

Grundprinzip

Alle gelegentlichen (keine OPWunde) Wunden muss man als infiziert betrachten, man muss die Krankheitserreger und die leblosen Gewebe entfernen. Die gelegentliche Wunde muss man in OP-Wunde umformen.

Inspektion

Untersuchung unter sterilen Kautelen (Mütze, Maske, Handschuhe).

Anamnese

Die Klarstellung der Verletzungsumstände. Wann entstand die Verletzung? Je früher der Patient behandelt wird, desto geringer ist das Infektionsrisiko. Leidet der Patient an solchen Krankheiten, die die Heilung beeinflussen (z.B. Diabetes, Tumore). Die Klarstellung der Verletzungsumstände hilft zur Beurteilung der Infektionsgefahr.

Die Klarstellung der Gültigkeit der Tetanusschutzimpfung, bei kontaminierten (schmutzigen) Wunden müssen die Verletzte mit menschlichem Antitetanus Immunglobulin geimpft werden (gegen Clostridium tetani). Die Impfung und die Registration finden an die zuständige Traumatologie statt.

Tollwutvorsorge: bei Bissverletzungen (Impfung mit Rabipur an den 0, 3, 7, 14, 30, 90. Tagen)

Diagnostikverfahren

Ausschluss der Begleitverletzungen Untersuchung der Blutzirkulation, Sensibilität und motorischer Funktionen. Untersuchung von Knochenverletzungen.

Arten der Wundversorgung: Temporäre oder provisorische

Wundversorgung (erste Hilfe):

Zweck: Prävention von Sekundärverletzung.

Wundreinigung Blutstillung Deckung

(Verschluss).

Definitive primäre Wundversorgung: Die chirurgische Gewebereinigung kann erst max. 12 h nach der Verletzung stattfinden. Reinigung-Anästhesie-Resektion(<68h, Ausnahme: Gesicht und Hände) Nähte (bei Stich-, Biss- Schuss- und Quetschwunden, situative Nähte + Drähn)

Wir machen immer primären Wundverschluss in folgenden Fällen:

Verletzungen, die die Brusthöhle betreffen
Die Magenwand oder die harte Gehirnhaut durchdringen.

Der primäre Wundverschluss ist kontraindiziert (verboten):

In folgenden Fällen nach der Wundtoilette wird die Wunde mit physiologischer Salzlösung ausgespült und mit steriler Bandage bedeckt und erst nach 46 Tagen wird die Wunde mit einer Naht (aufgeschobene Naht) versehen:

- es sind Entzündungszeichen bemerkbar
- die Wunde ist stark verschmutzt
- der Fremdkörper nicht im Ganzen entfernt werden kann
- stark gequetschten Wunden
- bei speziellen Verletzungen einiger Berufen/Beschäftigungen (Chirurge, Metzger, Tierarzt, Pathologe)
- Biss, Schuss und tiefe Stichwunden

Behandlung: Reinigung + Deckung + aufgeschobene Primärnaht (38 Tage)

Bei Versorgung von Kriegsverletzungen machen wir nie primärer Wundverschluss:

die Kriegsverletzung halten wir als eine Wunde, die mit aeroben und anaeroben Bakterien kontaminiert wurde

die Reaktionsvermögen von Verletzten ist nicht normal

Ausnahme: durchdringende Verletzungen vom Schädel, von Brusthöhle und vom Bauch

Alternativen:

- aufgeschobene Primärnaht (38 Tage)
- Annäherung der Wundränder mit dem Klebepflaster, mit späterem Verschluss
- Situative Nähte + Drain
- Frühere Sekundärnaht (> 14 Tage)
- Spätere Sekundärnaht (46 Wochen)

Plastische Verfahren **Aufgeschobene Primärnaht** Falls während die 46 Tage treten keine Infektionszeichen auf, nach der Resektion von Wundrändern nähen wir die Haut locker zurück (oder Knoten wie die situative Nähte). Nach 38 Tagen: Anästhesie, Resektion (Erfrischung der Wundränder) und Nähte. **Früherer sekundärer Wundverschluss:** Falls nach der ersten Versorgung, nach dem Ablauf einer Entzündung oder Nekrose sprießt die Wunde, muss man die Wundränder erfrischen. 2 Wochen nach der Verletzung: Anästhesie, Resektion (Resektion von Defectus), Nähte, Drain. **Späterer sekundärer Wundverschluss** Man muss die sprießenden Wundteile und die Narbe reseziieren. Ein größerer Defectus benötigt die Transplantation. 46. Wochen nach der Verletzung: Anästhesie, Resektion (Resektion der sekundär heilenden Narbe), Nähte, Drain.

5.1.3. Die OP-Wunden Die bedeutendsten

Faktoren der OP-Wunden

Die entsprechende Vorbereitung der Oberfläche, Reinigung, Rasur, Ruhestellung, Desinfektion (Sterilisation), Isolation. Schnittführung: parallel zur Hautfalte (Langer-Linie). Strengen wir die Haut an, mit einem bestimmten Schnitt dringen wir mit dem Seziermesser bis zur Subcutis ein. Präparation: es sind die anatomische Kenntnisse über das Gebiet von großer Bedeutung. Die Muskel, die Fascia werden entlang der Fasern getrennt. Ununterbrochene, effiziente Blutstillung!

Hautschnitt

Der Hautschnitt mit Skalpell erfolgt an der abgewaschenen, isolierten OP-Oberfläche, unter Betracht der Blutgefäße und Nerven der gegebenen Oberfläche. Während des Schnitts strengt der Operateur und der Assistenz mit den Fingern die Haut an. Der Durchhieb der Haut erfolgt am meisten mit einem Skalpell. Wir entscheiden uns für den geraden oder bauchigen Skalpell immer je nach Bedürfnis. Abhängig von der Art des Schnitts können wir die Skalpell in den Händen halten:

Geigenbogen – halten: bei langen, geraden Schnitten oder bei solchen Schnitten, die einen größeren Kraftaufwand brauchen (anfordern) Bleistifthalten: bei kleinen oder bogenförmigen Schnitten, können wir unserer Hand aufstützen.

Die bedeutenden Aspekte der Hautschnitte

Die Größe des Hautschnitts muss für die Ausführung der Operation ausreichen (genug sein) Sie soll die Gefäße, Nerven an der OP-Oberfläche nicht beschädigen Sie soll gerade Ränder haben Wir müssen quer über Haut, mit einem bestimmten Schnitt durchschneiden. Nach mehreren Versuchen resultieren die ungleichmäßigen Wundränder und die nicht entsprechende Heilung. Die Richtung des Schnitts ist vom operierenden Organ abgestimmt. Der Schnitt erfolgt parallel zur Langer-Linien: für den Zweck der guten Heilung und der kleineren Narbe. Im Allgemeinen schneiden wir in unserer Richtung(wir zwacken das Seziermesser und schieben es nicht), beim Seitenschnitt die Rechtshänder von links nach rechts. Das Schnitt muss in seiner ganzen Länge die gleiche Tiefe haben: am Anfang des Schnittes spießen wir das Seziermesser bis zur gewünschten Tiefe hinein, wir schneiden mit den Klingen in 45° (nicht mit der Spitze!), am Ende des Schnitts halten wir das Seziermesser wieder quer und wir beenden das Schnitt in dieser Position.

Nach dem Hautschnitt werfen wir das potentiell verschmutzte Seziermesser weg! In tieferen Schichten benutzen wir ein anderes Seziermesser.

Die oftmals verwendeten Hautschnitte nach Körperteilen (Siehe detailliert später) Am Hals: KocherKragenschnitt (Struma) Am Brust: Sternotomia, Thoracotomia Am Bauch: Laparatomia subcostalis, median/paramedian (oberhalb/unterhalb oberhalb /unterhalb vom Bauchnabel); Laparotomia transrectalis / pararectalis / transversalis; Suprapubicus Pfannenstiel (Blase, Uterus, Ovarium) – Schnitt, McBurney-Schnitt /McBurney'scher Wechselschnitt (Appendektomie); Inguinale Schnitte

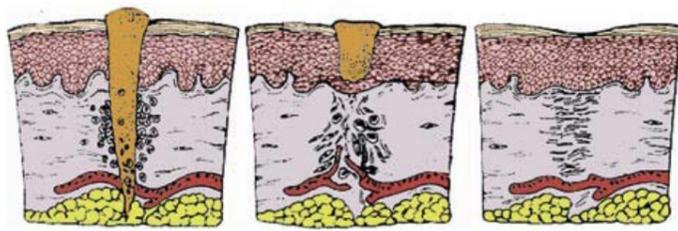
Decken und Verschluss der OPWunden

Fascia und subkutan: Noppenstiche, man näht das Fettgewebe nicht (Fettnekrose!) Hautnähte: Gewebeschonende Technik, die exakte Adaptation der Hautränder, spannungslose Nähte, Vermeidung der Ischämie der Wundränder. Verwendung von einfachen Noppenstiche, vertikaler Rückstichnaht nach Donati-, Algöwer- Naht, von intrakutaner fortlaufender (resorbierbare – nicht resorbierbare) Naht, Selbstklebestreifen, Gewebekleber, Wundklammern. Band, Bandage: sterile, paraffinierte, Antibiotische, nicht Allergiezierende, hygroskopische Schicht. Die Bandagefixierung: Klebepflaster, flexible Mullbinde, Strümpfe, Netze. Bandagewechsel: erstmal am 1. postoperatorischen Tag, Bandage der infizierten Wunden täglich wechseln.

5.1.4. Wundheilungsprozess, Form der Wundheilung und die Wundheilung beeinflussenden Faktoren Hämostatis – Inflammation (0-2 Tage) Mit Zeichen der Entzündung (Rötung, Hitze, Schwellung, Schmerz). Der Defectus ist mit Blutsekret gefüllt, es beginnt die Fibrinbildung, Aggregation vom Thrombozyten. Es steigert den Blutkreislauf in der Wunde, entstehen makrophagische und Leukozytenmediatoren, Entfernung von bakteriellen Teilen. **Granulation – Proliferation (37 Tage)** Es ist determinativ die Anwesenheit der Fibroblasten und Granulationsgewebe. Die Kollagen- und Elastinfasern beugen vor Infektionen vor, das bildet eine gute Basis für die Reepithalisation. Das gesunde Granulationsgewebe ist grellrot und blutet nicht. Die Angiogenese ist geprägt, es ist charakteristisch der Fibronectin-ECM-Anschluss (ECM = extrazellulärer Matrix). **Remodelling (ab 8. Tage Monatlang)** Maturatio = ECM remodelling, es verläuft eine Kollagen-Deposition ungefähr ab dem 8. Tag. Die Narbe lässt sich durch einer intensiven Fadenbildung charakterisieren, die Vaskularisierung ist verringert, die Narbe ist heller geworden. Die ECM ist locker, in 3 Wochen erreicht sie ungefähr 20% ihrer definitiven Festigkeit. Durch Zusammenziehung von Fasern vermindert sich die Wunde, ihre Belastbarkeit wächst. In der Nähe von Gelenken hat diese Kontraktion zur Folge die Verengung der Gelenkfunktion. Diese ist bis zum 1 Jahr ausgeprägt, aber das Remodelling hat eine unbestimmte Dauer. Die Reißfestigkeit der Narbe erreicht 70-80% der ursprünglichen Haut.

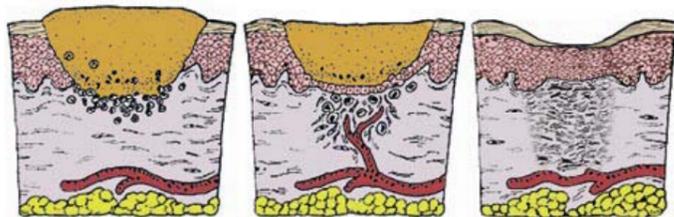
Form der Wundheilung

Schema von sanatio per primam intentionem („p.p. Wundheilung“).



Nach Galenus: „primäres Ziel“ des Arztes ist: Wundränder ohne Lücken und eine Wundheilung, die breite und unebene Narben unterlässt.

2. Schema von sanatio per secundam intentionem.



Der Gewebeverlust ist mit Granulationsgewebe kompensiert, aufgrund der „sekundären, möglichen Absicht des Arztes“. (Die Wunde ist abakteriell, oder infolge der eitrigen Entzündung ist mit Bindegewebe geladen, was sich zu einer Narbe umwandelt.)

Beeinflussende Faktoren

Die Wundheilung lässt sich von mehreren Faktoren beeinflussen. z.B. die Arzneien (Medikamente): die Glukokortikoide blockieren/behindern das Wachstum der Fibroblasten, die Proteinbiosynthese, schwächen die Immunantwort. Einige Antibiotika blockieren die Biosynthese vom Kollagen. Die

zytostatische Therapie verlangsamt den Stoffwechsel. Die Entzündungssenkung, durch Senkung der Blutstauung, verschlechtern die Blutversorgung der Wunde. Der allgemeine Zustand, des Ernährungszustands, das Proteinniveau, die Vitamine (B, C, K), die Spurenelemente (Zn, Mg) haben eine bedeutende Rolle in der Wundheilung. Die Infektionsgefahr bei Diabetes mellitus, die Schädigung der Mikro- und Makrozirkulation machen anfällig gegenüber Bildung von chronischen Wunden. Der Ikterus: die Störungen von Leberfunktion, die Anämie, die Tumoren, die bakteriellen und die andere Infektionen beeinflussen die Wundheilung.

5.1.5. Störungen der Wundheilung

Die früheren Komplikationen der Wundheilung Serome: eine auf der Wunde gebildete oder nachgelassene Höhle kann sich mit Serum, Lymphe oder Blut füllen. Sie fluktuiert, sie wölbt sich aus, es treten Hautrötungen auf, die Wunde ist sensibel, meist verbunden mit subfebrilen Temperaturen. Behandlung: steriles Absaugen, Kompression, nach häufigen Wiederholungen: Einlegung einer Saugdrainage. Es ist nach Brust-OPs häufiger. Hämatome: es kann durch unzureichende Blutstillung, kurze Drainage, Antikoagulation verursacht werden. Die Infektionsgefahr ist sehr hoch. Symptome: Wölbung, Fluktuation, Schmerz, Hautrötung. Behandlung: in der Anfangsphase mit sterilem Absaugen, später nur mit chirurgischer Intervention. Wundtrennung: diese kann partielle (Dehiscence) oder volle Trennung (Disruption) sein. Zuerst passiert es in tieferen Schichten, dann auch in der Haut. Gründe: unentsprechende chirurgische Technik (Naht der Fascia mit überlaufenden Stichen), angewachsener intraabdominaler Druck, Wundinfektion. Behandlung: im OPSaal, unter Narkose, Entlastung mit U-Stichen.

Oberflächliche Wundinfektion

1. Entzündung unter der Haut (z.B. Erysipel, Streptococcus lymphangitis). Behandlung: Ruhe, Antibiotikum, dermatologische Konsultation.
2. Zirkumskripte Wundinfektion (z.B. Geschwür o. Ulcus), kann allorts vorkommen (unter der Haut, zwischen Muskeln, subfasciell, Brusthöhle, Hirn, Leber). Therapie: Eröffnung, Drainage. Man muss immer an Fremdkörpern denken, es kann nach mehreren Jahren auftreten (es ist immer die Durchführung einer radiologischen Untersuchung nötig!).

Tiefe Wundinfektion

1. Nach Platten (z.B. anaerobe Nekrose). Therapie: Eröffnung, offene Behandlung, H₂O₂-Spülung, Antibiotikum.
2. Zirkumskripte (pl. Empyeme) in Geweben oder in der Körperhöhle (Pleura-Höhle, Gelenk). Therapie: Eröffnung, Drainage (Staphylococcus aureus!)

Gemischte Wundinfektion

1. Gangrän: nekrotisches Gewebe, putride und anaerobe Infektion. Schwaches klinisches Bild. Behandlung: breite Eröffnung und gezielte Behandlung.
2. Allgemeine Reaktion: bacteraemia, Pyämie, Sepsis. Prävention der Wundinfektion
Allgemeinchirurgische Grundausbildung. Untersuchung, Vorbereitung. Einhaltung von Asepsis. „Schnelle“ Entscheidungen, wenn es nötig ist: breite Eröffnungen. Atraumatische Techniken. Sorgliche Blutstillung.

Anzeichen der Wundinfektion und ihre Behandlung

Lokale: rubor, tumor, calor, dolor und functio laesa.

Allgemeine: akzelerierte Senkung von roten Blutkörperchen, Leukozytose, nach links geschobenem Blutbild, Fieber, Schüttelfrost, Abgeschlagenheit. Behandlung: allgemeine Therapie, Ruhestellung, Dunstverband, nach Verschärfung von Symptomen: chirurgische Eröffnung. Wir öffnen die Wunde unter Anästhesie, wir lassen das Sekret abfließen und entfernen den Eiter (lat. pus), den nekrotischen Schutt und die Fremdkörper. Es folgt die Durchführung vom Stichprobeverfahren für die bakteriologische Untersuchung, die Ausspülung der Wunde mit 3% H₂O₂-Lösung (evtl. mit antiseptischer Lösung: ProvidonJod, Betadin, oder Braunol)

Wunde offen lassen, mehrmals täglich Wundwaschung.

Die späteren Komplikationen des Wundverschlusses Narbebildung

bei Stichkanälen. Hypertrophe Narbe. Keloid. Nekrose, entzündliche Infiltration. Eiterbeule (Geschwür), Eiterbeule, die Fremdkörper beinhaltet. Solche Narbe kommt auf mit dickem Chorium bedeckten Körperteilen häufig vor. Diese besteht aus nichthyalinisierenden Kollagenfasern und Fibroblasten. Die Erweiterung der Narbelinie übersteigt die Linie der Verletzung nicht. Behandlung: ab 36. Monaten bildet sich die Wunde gradweise und spontan zurück. Nach 12 Jahren sackt sie bis zum Niveau der Haut unten. (Abbildung 65).



Abbildung 65. Hypertrophische Narbe

Keloid

Unbewusster Herkunft, es tritt meistens bei Afrikanern und Asiaten auf. Anzeichen: scharfe Grenzen, hervorspringend, braunrosa Farbe, Knorpelhaft. Das Keloid ist Gewebewucherung, die aus den Kollagenfasern der Lederhaut (corium) besteht. Prädilektionsorte: Region praesternalis, Schulterregion, Ohrläppchen (Abbildung 66). Es verursacht subjektive Beschwerden (Schmerz, Juckreiz, ästhetische Problemen), es ist durch eine ständige Progression charakterisiert. Behandlung: simultane Zuführung von Steroide und Anästhetika in die Wunde, postoperative Bestrahlung, maximal atraumatische chirurgische Technik.



Abbildung 66. Keloide

5.2. Blutungen und Blutstillung

5.2.1 Hämostase

Die Hämostase ist ein natürlicher Schutzmechanismus der Blutungsverstopfung. Die drei Hauptfaktoren der Hämostase:

1. Gefäßmechanismus (Vasokonstriktion),
2. Thrombozyte, Mechanismus,
3. Blutgerinnung. Dieser Mechanismus behindert oder vermindert den Blutverlust aus dem Kreislauf. Der Mechanismus der Gerinselformung: als Folge einer Gefäßwandverletzung werden (z.B. chirurgische Inzision) der Gewebefaktor unter Intima (Endothel) und die Matrixproteine frei, die Kollagenfasern treten in Reaktion mit den Blutplättchen (Adhäsion). Wegen Aktivierung von Thrombozyten entstehen (release) Mediatoren (ADP, Adrenalin, ThromboxanA, Serotonin). Die aneinandergelagerten Blutplättchen werden im weiteren Verlauf durch ein faseriges Netz aus Fibrinpolymeren verbunden, durch Fibrinwirkung entsteht ein Thrombozyt – Thrombozyt Adhäsion

(Aggregation). ADP + Thrombin erfolgt eine weitere ThrombozytenAktivierung. Die Gerinnungskaskade aktiviert sich parallel, Fibrinogen wird bei der Blutgerinnung durch das Enzym Thrombin und Calcium in Fibrin umgewandelt.

Hauptarten der Blutungen

Eine Blutung ist das Austreten von Blut aus einem beliebigen Bereich der Blutbahn bzw. des Blutkreislaufs. Aus klinischem Gesichtspunkte unterscheiden wir folgenden Blutungen: akute oder chronische; primäre oder sekundäre Blutung. Gründe der sekundären Blutungen sind: z.B. infizierte Wunde, unzureichende primäre Wundversorgung, unzureichende oder traumatisierende Fixierung, Untergang der Gefäßwand (Gefäßwandnekrose) durch Drain.

Anatomische Blutung

Diese entstammt aus durchgeschnittenen oder verletzten größeren Gefäßen. Die arteriellen Blutungen sind deutlich durch das Austreten hellroten Blutes in rhythmischen Stößen zu erkennen. Die austretende Blutmenge kann rasch zum Verbluten führen (das hängt von der Größe der verletzten Arterie an). Die venösen Blutungen sind häufig kontinuierlich, sie haben eine schwächere Intensität und das Blut ist dunkelrot. Die Menge des austretenden Blutes ist größer, die Gefahr eines Verblutens ist sehr hoch. Wenn eine große Vene verletzt ist, bildet die Lungenembolie eine weitere Gefahr.

Diffuse Blutung

Diese entstammt aus denudierten oder geschnittenen Oberflächen. Die unkontrollierte Sickerblutung kann schwere Folgen haben! Die Behandlung von kapillärer Blutung erfolgt durch Tamponierung mit heißem physiologischem Salz durchnässendem Reib Tuch. Es ist wichtig die Verwendung vom Drücken, weil wir mit häufigem Wischen nur Gegeneffekte erreichen werden, d.h. es werden die kleinen, am Ende der Kapillare gebildeten Thromben abgewischt. Bei parenchymaler Blutung verwenden wir bei Versorgung Stiche mit nichtresorbierbaren Fäden oder lokale blutstillende Mittel (z.B. Spongostan). Die kleinen, während Hautschnitt entstammten Blutungen stillen wir durch Kompression von den Wundrändern (der Operateur und der Assistent drücken mit Tupfer den Wundrand ab).

Klassifizierung der Blutungen

Das Schicksal des Patienten ist von austretender Blutmenge und von seit der Entstehung der Verletzung vergangener Zeit bestimmt. Die Schwierigkeit der Blutung hängt von der austretenden Menge/Zeit ab. (Menge/Zeit Quotient). Der Wert vom Quotient hängt von der Amplitude (Größe) der Gefäßverletzung, vom Blutdruck und vom Widerstand von umgehenden Geweben. Die klinische Folgen sind: Verbluten, Blutungsschock, Funktionsstörung infolge der Kompression (Cardiac tamponad, Gehirnblutung, Erstickung), Blutarmut, usw. Zur Abstimmung vom Blutverlust muss man das allgemeine Blutvolumen (VT) des Kranken kennen. Bei Männern beträgt dies ungefähr 70 ml Blut/Körpergewicht kg (7% vom Körpergewicht), bei Frauen ungefähr 65 ml/Körpergewicht kg. Die Klassifizierung der Blutungen erfolgt nach Kriterium der Verlustvolumen (Tabelle 5).

5. Tabelle. Klassifizierung der Blutungen

	I. Grad	II. Grad	III. Grad	IV. Grad
Verlust [ml]	0750	7501500	15002000	>2000
VT [%]	15%	1530%	3040%	4050%
HR	<100	>100	>120	>140
MAP	normal	normal	sinkt	sinkt
RR	1420	2030	3035	>35
Kapillarer Anstieg	normal	verspätet sich	> 2 sec	gibt's nicht
Haut	rosa, kalt	blass, kalt	blass, nasskalt	marmoriert
Urin	>30 ml/h	2030 ml/h	515 ml/h	<5 ml/h
Verhaltenweise	leicht aufgeregt	mittlere Ruhelosigkeit	ruhelos, Verstörtheit	Lethargie, Verstörtheit
Flüssigkeitstherapie	unnötig/ Kristalloid	Kristalloid und Kolloid	Kristalloid, Kolloid und Blut	Kristalloid, Kolloid und Blut

5.2.2. Richtung der Blutung

Vom klinischen Gesichtspunkt aus kann die Blutung sich nach der Außenwelt (z.B. Trauma, Blutungen während der OP) richten, oder es kann eine innere Blutung sein (z.B. Harnwege: Hämaturia, Atemwege: Hämoptoe, Darmsystem: Hämatochesia oder Melena). Die inneren Blutungen treten im Bereich der Körperhöhlen (intracraniale Blutung, Hämothorax, Hämascos, Hämopericardium, Hämarthros) oder in umgebenen Geweben (Hämatoma, Suffusio, usw.) auf. Bezogen auf Zeitpunkt der Operation sprechen wir über preoperative, intraoperative und postoperative Blutungen.

Preoperative Hämorrhagie

Blutungen außer Krankenhaus/Behandlungsgestellpunkte (Siehe: Traumatologie, Oxiologie, Anästhesiologie). Aufgaben: Sicherung der Atemwege, Atmung, des Kreislaufs; Kontrolle der erreichbaren Blutungen, Binde, Bandage, direkter Druck mit Hilfe vom Tourniquet (in letzten 2000 Jahren gab in diesem Bereich keine wesentliche Änderung), Bzw. Behandlung des eventuellen Schocks mit intravenöser Flüssigkeit, usw.

Intraoperative Blutung

Die Blutung kann anatomisch oder diffus sein. Faktoren, die die Blutung während dem chirurgischen Eingriff erleichtern: medikamentöse Therapien (dauerhafte HeparinTherapie, Mittel, die die

Thrombozyteaggregation behindern, Syncumar, Thrombolysis); Leberschäden (Abwesenheit von Blutgerinnungsfaktoren), Urämie, vererbte Gerinnungsstörungen, Sepsis. Die intraoperative Blutung beeinflussende Faktoren:

Anschauung und Technik der Chirurgen. Die Planung der Operation – die Recherche nach der einfachsten technischen Lösung. Die Kopfzahl der Operationsgruppe. Die sorgfältige Blutstillung (die Fertigkeit vom Chirurgen
+ Elektrokauter, chirurgische Laser– Utensilien / Geräte, Gewebekleber, die entsprechende Anwendung der minimalinvasiven Technik.) Die Körperposition (es ist optimal, wenn das OP-Gebiet sich oberhalb des Herzens befindet,
z.B. Trendelenburg-Position, wenn es sich um einen chirurgischen Eingriff an den unteren Gliedern, am Becken oder am Bauch handelt; Kopf- und Hals-Chirurgie: Anti-Trendelenburg). Die Dimension vom durchgeschnittenen Gefäßdurchmesser. Druck in Gefäßen. Die Hämostase. Der Durchmesser der durchgeschnittenen Gefäße verringert sich als Folge der Vasokonstriktion – diese Reaktion ist geprägt in Arteriolen als in Venolen. Typ der Gefäße. Die Versorgung der Arterie ist chirurgisch durchgeführt. Die Versorgung der venösen Blutung ist diffiziler.

Die Anästhesie (!). Gründe: der intraoperative Blutverlust hängt nicht vom Herzminutenvolumen, sondern vom Druck der Gefäße ab. Dieser Druck kann vom Anästhesiologen auf einem (optimal) niedrigen Niveau gehalten werden. Die weiteren Verhältnisse zwischen Anästhesie und perioperativer Blutung – Blutstillung:
Durch entsprechend tiefe Narkose können durch das Schmerzgefühl verursachter Katecholamin-Abfluß und die Blutdruckssteigerung verhindert werden. Regulation der artifiziellen Beatmung (der intrathorakale Druck wächst, der zentralvenöse Druck wächst, pCO₂ und der Blutdruck wächst).

Durch Anwendung der regionalen Anästhesie ist der Blutverlust mit 45% geringer (infolge der Sympathikolyse ist der Blutdruck niedriger, infolge der spontanen Atmung ist auch der zentralvenöse Druck niedriger).
Durch Anwendung von kontrollierter Hypertonie. Durch entsprechende medikamentöse Behandlung von Hypertonie-Kranken.

Postoperative Blutungen

Gründe: die lokale Blutstillung ist ohne Effekt, früher nicht erkannte Blutgerinnungsstörung, konsumtive Koagulopathie, Fibrinolyse (Prostata, Pankreas, Leber-Operationen). Wenn sie direkt nach der Operation auftritt: abgerutschte Abbindung oder blutendes Gefäß, nach der Operation gebildete hämatologische Störung. Behandlung: Wenn der Kreislauf instabil ist: muss der Patient unverweilt noch einmal operiert werden (!). Wenn der Kreislauf stabil ist: Medikamentöse Therapie, Übersicht der Anamnese und vom klinischen Status. Kontrolle der Körpertemperatur, wenn es nötig ist: Erwärmung. Laborische Koagulationsuntersuchungen.

5.2.3. Lokale und allgemeine Zeichen und Symptome der Blutungen

Lokale: Sichtbare Zeichen: Hämatome, Suffusion, Ecchymose. -

Kompression: z.B. Erstickung (Brusthöhle, Hals) -

Konstriktion/Kompression:

- o Herzinsuffizienz (Pericardium)
- o Intrakranielle Drucksteigerung (Schädel)

o Kompartmentsyndrom (der Muskulatur) Funktionsstörung: Hyperperistaltik (GI-Blutungen), Darmparalyse (retroperitoneales Hämatom)

Allgemeine Symptome: blasse Haut, helle Schleimhaut, Zyanose, der Blutdruck mindert sich und Tachykardie, Schweratmung, Schweißausbruch, verminderte Körpertemperatur, Bewusstlosigkeit, Herzfunktion und Atmungsstopp, laboratorische Abweichungen, Zeichen und Symptome vom Schock (Siehe: später).

5.3. Chirurgische Hämostase

Ziel der lokalen Blutstillung: Verhinderung des Blutausflusses aus den verletzten, durchgeschnittenen Gefäßen. Die im OP-Gebiet auftretende Blutung erschwert die Orientierung, sie ist eine von den gefährlichsten Komplikationen der Operation und das größte Hindernis der Wundheilung. Aus diesen Gründen muss man die während der Präparation und Durchschneidung von Geweben auftretende Blutung immer adstringieren (stillen). Die Grundmethoden der Blutstillung sind: 1. mechanische, 2. Blutstillung mit Hitze oder 3. chemische Verfahren.

5.3.1. Mechanische Methoden – temporäre / definitive Verfahren

Digitaler Druck

Direkter Druck (wenn es möglich ist) die Quelle der Blutung soll man über das Niveau des Herzens erheben. Proximale arterische Druckpunkte, Biegung der Glieder. Intraoperativer: z.B. Kompression der Bauchorta. Diese ist der Pringles oder Bárons Kunstgriff. (In Ungarn Sándor Báron hat zum ersten Mal – im Jahre 1910 – dieser Kunstgriff verwendet.)

Tourniquet (Band)

Sie hat keine sichere Zeitdauer. In meisten Fällen kann sie 2 Stunden lang aufbehalten werden, ohne dass durch dieses Band eine permanente Nervoder Muskelverletzung verursacht werden kann. Sie ist in der Handchirurgie für die Sicherung des blutlosen OP-Gebietes häufig verwendet.

Abbindung (Ligatur)

Durch Verwendung der Faszange/Klemme (Pean, Kocher, Moskito, usw.), diese ist die häufigste verwendete Methode der chirurgischen Hämostase. Wir klemmen das blutende Gefäß mit Pean so ab, dass aus den umgebenden Geweben nur wenige in die Klemme hineingeraten sollen. Dieses Verfahren (sie braucht eine koordinierte Zusammenarbeit vom Operateur und Assistent) besteht aus drei Teilen: Wischen, Klemmen und Abbinden. Allererst wird das Blut vom Assistent mit Hilfe einer Watte aufgesaugt /absorbiert. Der Operateur greift mit Peanklemme das blutende Gefäß an. Die Spitze der Faszange richtet sich immer nach demjenigen, der die Abbindung macht. Die Heilgehilfin gibt den an beiden Enden angespannten Faden über. Der für die Abbindung gebrauchte Faden soll immer der dünnste sein. Nach Anziehung der ersten Grundknote nimmt der Assistent die Peanklemme herunter, der Operateur zieht den Faden weiter. Nach Bindung vom zweiten Knoten, schneidet der Operateur den Faden (er schiebt die Schere bis zum Knoten, die Schere wird ein bisschen seitwärts gekippt) immer direkt über dem Knoten ab. Man muss danach streben, dass möglichst wenig Faden (Fremdstoff!) in der Wunde bleiben. Direkt unter der Haut verwendet man keine Ligatur, weil diese die Wundheilung stört.

Sutur

Quersutur, Durchstich oder umschlungene – 8förmige – Naht (sutura circumvoluta). Verwendung: bei Gefäßen mit größerem Durchmesser, bei anatomischen, aber diffus scheinenden Blutungen nähern wir das blutende Gewebe mit zwei Stichen, mit nicht resorbierbarer Seide, Polyethylen, Draht; und resorbierbaren Polyglykolsäure(Dexon), PolyglactinFäden (Vicryl), dann machen/bilden wir aus dem Faden eine „8“, so binden wir den Knoten.

Präventive Blutstillung (vorgängige, geplante)

Es wird durch Abbindung gemacht. Wir klemmen mit zwei Peans das im OP-Gebiet unerwünschte Gefäß, dann schneiden wir es zwischen den zwei Klemmen durch, dann binden wir die beiden Aderstümpfe ab. Diese Operation kann auch mit Ligaturnadel nach Desamp und Sonde nach Payr durchgeführt werden.

Klipp

Hinaufsetzung mit Hilfe von Metall, Kunststoff einmal oder mehrmals verwendbaren Utensilien.

Knochenwachs

1885-1892: Horsley und Squire haben es eingeführt. Knochenwachs ist eine sterile Mischung aus Bienenwachs, Mandelöl und Salizylsäure, zur mechanischen Blutstillung an blutenden Knochenoberflächen verwenden z.B. bei Ausschneidung vom Sternum an der Knochenwunde verwenden.

Hilfsmittel / Hilfsgeräte

Saugen, Drainage (Hemovac, Jackson-Pratt, usw.) zur Entfernung des Blutes, der Luft. Diese helfen bei Ausleerung des toten Raums, bei Regeneration von Geweben, behindern die Bildung von Seromen oder Hämatomen.

Weitere temporäre blutstillende Verfahren

Gummiband (z.B. bei Fingern) Esmarch-Bandage Penrose-Drainage, Vessel loop Pneumatisches Tourniquet Druckband, Sandsack (Kompression), Streifen, Tamponierung, Sandsack.

5.3.2. Hitzeverfahren**Niedere Temperatur – Hypertonie**

Kühldecke, Eis, kalte Lösungen (Magenblutung) Kryochirurgie: bei 20–180 °C Mechanismus: - dehydriert und denaturiert das Fettgewebe, mindert den Stoffwechsel, dadurch wird der O₂-Bedarf der Gewebe vermindert, Vasokonstriktion ist die Folge.

Hohe Temperatur

Seine Basis ist die Denaturierung von Proteinen als Wirkung von Wärme.

Elektrochirurgie

der historische Hintergrund der Elektrochirurgie ist der Paquelin'schen Elektrokauter (Claude Andre Paquelin (1836-1905) französischer Chirurg). Später wurde während der Elektrokauterisation Glühfaden (Messer) verwendet, aber in solchen Fällen ist das behandelnde Gewebe nie Bestandteil vom Stromkreis (!). Wenn es um diathermische Chirurgie handelt, ist der Patient Bestandteil vom Stromkreis und wir nutzen den elektronischen Widerstand des behandelten Gewebes zur Wärmeerzeugung aus. Der elektrische Strom schnitzt/quetscht die Gewebe, sterilisiert das Gebiet (brennt).

Essenz der Elektrochirurgie: Blutstillung + aseptische Technik

Die Bestandteile eines elektrochirurgischen Werks: Generator, Kabel, Erdung, in Verbindung mit dem Kabel: Messer + Nadel, Scheibe, Schlinge. Die diathermische Wirkung hängt von der Betriebsart des Generators ab: Koagulation abschnittsweise Leistungsabgabe (50100/sec), mit Viereckimpulse; Schnitt mit konstanter Spannung / Tension (Hitze-Übermittlung), Sinus mit Welle.

Die modernen Generatoren funktionieren in Wechselbetriebsart, der Chirurg regelt die Schneidung und Koagulation (Funktion). Mit derselben Elektrode koaguliert er bei hoher Spannung, bei niedrigerer Spannung schneidet. I. a. ist es verboten die Diathermie für Hautschnitt zu verwenden (Brandverletzung), nur in den tieferen Schichten.

Monopolare Diathermie

Bei monopolarer Diathermie knipsen wir am Operationsgerät nur eine (die aktive) von beiden Elektroden an. Der Schluss vom Stromkreis erfolgt durch die inaktive Elektrode, die sich außerhalb des OP-Gebiets befindet und Kontakt mit der Hautoberfläche hat. Diese wird schon bei Umlegung des Patienten an Stelle gebracht.

Bipolare Diathermie

Bei bipolarer Diathermie schaltet man die zwei Polen des Generators, zwei, voneinander isolierten Punkte von demselben Gerät (z.B. Klemme) an. Der Strom läuft zwischen den Endpunkten durch.

Die lokalen Wirkungen der Elektrochirurgie Elektrokoagulation: Nadel-oder Kugelelektrode tritt mit den Geweben in Verbindung. Nach Brennen (graue Farbe) binden die Gewebe in 515 Tagen an. Verwendung: Blutstillung. **Elektrofulguration:** Funkenbildung. Die Nadel berührt die Oberfläche nicht, ist 12 mm vom Gewebe entfernt. Verwendung: „Spray-Funktion“ – Kontrolle von diffusen Blutungen. **Elektrodesikkation:** die Nadel vertieft sich ins Gewebe. Verwendung: Gewebedestruktion, Polypektomie. **Elektrosektion:** Messer, Klinge, Elektrode. Verwendung: Excision, Incision.

Laserchirurgie

Die Basis der Laserchirurgie bildet die genau fokussierbare und dosierbare Lichtenergie. Verbrauch: Koagulation und Vaporization (Kohl und Dampf) in Gewebestrukturen: z.B. Augen (Retinaablösung), Hirn, Rückenmark, Gastrointestinaltrakt. Es sind Schutzbrille und Rauchabsaugung (CO₂) nötig.

5.3.3. Blutungsversorgung mit chemischen u. biologischen Mitteln

Anforderungen: Handlichkeit, rasche Absorption, sie dürfen nicht irritieren (nur dort, wo sie verbraucht wurde), sie müssen von System-Blutgerinnung unabhängig sein. Erwartete Effekte: Vasokonstriktion, Koagulation, hygroskopischer Effekt.

Aethoxysklerol (Polidocanol): es ist für aktive Blutstillung nicht geeignet. Hauptindikationen: Versorgung von oberflächigen Hautvarizen (man muss es einbringen), Sklerotisation vom Ösophagusvarix (es muss daneben eingesetzt sein). **Resorbierbares Gelee:** Gelfoam, Lyostypt, Spongostan: Pulver oder komprimierter Schwamm, aus bereinigter Gel-Solution. Es absorbiert das 45fache seines Eigengewichts. Dauer der Resorption: 2040 Tage. **Resorbierbare Kollagen:** Collastat: hämostatischer Schwamm, nur trocken verwendet. Kontraindikationen: Verwendung an Infektionen, bei großer Blutansammlung. **Mikrofibrille Kollagen:** Avitene: Pulver, resorbierbar, Tierherkunft, tierischer Herkunft (Vieh), sie ist nur trocken verwendet. Diese stimuliert die Adhäsion der Blutplättchen, direkt an

Blutungsquelle verwendbar. Verwendung: bei Sickerungen, Knochenblutungen, schwer erreichbaren Zonen. **Oxydierte Zellulose:** Oxycel, Surgicel: auf Zellulosebasis, sie kann eine bedeutende Blutmenge absorbieren, sie bildet mit dem Blut einen artifiziellen Thrombus, Dauer der Resorption: binnen 7-30 Tagen. **Oxytozin:** synthetisches Hormon, Verbrauch: z.B. Uterusblutung. **Adrenalin:** synthetisches Nebennierenhormon, Vasokonstriktor, schnell resorbierbar, kurze Wirkung. **Thrombin:** aus Viehblut hergestelltes Enzym, Pulver oder Flüssigkeit (Spray), er vereinigt sich schnell mit dem Fibrinogen. Lokal verwendbar, man darf ihn nicht impfen, er darf in ein größeres Gefäß nicht hineingelangen.

Neue Blutstillungsmittel (Neue Materialien zur Blutstillung): Indikationen: bei äußeren Blutungen (diese sind bei solchen Orten nicht verwendbar, wo Tourniquet verwendet werden kann), wenn die traditionelle Druck/Pressbindung unwirksam ist.

1 HemCon (ChitosanBasis (aus Krebspanzer) Polysaccharide + Essigsäure): fest, Dimension: 7x7 cm, sterile, vorgepackte Bindung, klebt sich an blutender Wunde, verursacht kleine Vasokonstriktion.

2 QuickClot (granuliertes Zeolith): Flüssigkeitsabsorption (für das Wasser ist es ein selektiver Schwamm), dehydriert das Blut, hat einen sandartigen Charakter, verursacht bedeutsame Hitzebildung.

6. DIE OPERATION (AKUT; ELEKTIV; DIE VORBEREITUNG DES PATIENTEN; DIE FREILEGUNG DER OPERATION)

6.1. Die Vorbereitung der Operation

Es hat als Ziel, dass die Operation für den entsprechenden Patienten, in dem entsprechenden Zeit und entsprechender Weise stattfindet.

Salus aegroti suprema lex = das Wohlhaben des Patienten ist das wichtigste Gesetz.

- Aus wirtschaftlicher und hygienischer Betrachtungen, soll der Patient so wenig wie möglich vor der Operation in dem Krankenhaus sein. (Hospitalismus, Iatrogenie, Kontamination)
- Wenn es möglich ist, soll der Eingriff an dem Tag der Aufnahme stattfinden, also wird die so

genannte eintägige Operation immer üblicher. Die Wichtigkeit der sorgfältigen, persönlichen Krankenuntersuchung. Die „operationszentrische“ Krankenuntersuchung ist zu vermeiden. Im Verhältnis mit dem Alter kann man bei den chirurgische Patienten mit Multimorbidität rechnen, mit der Mutation des Herzens, der Leber, Niere, Äderung, usw.

Indikation

Die gute Auswertung des Operationsrisikos und der Krankheit: Vitale Indikationen: (z. B. aneurysma reptura) nur mit unverweilter Operation ist die Lebensrettung möglich. Absolute Indikationen: (z. B. mechanische Ileus) es kann ausschließlich mit Operation behandelt werden (die Zeitpunkt kann in engerem Grenze verändert werden). Relative Indikation: (z. B. Hernie) Die Krankheit kann auch mit Operation behandelt werden, dieser Zeitpunkt kann verschoben werden.

Kontraindikation

Bei der vitalen und absoluten Indikationen: nur präterminaler, morbider Zustand. Bei den relativen Indikationen: dekompenzierte Folgekrankheiten, wird die Operation die Leben Chance erhöhen?

Operationsrisiko

Operationsrisiko = chirurgische Risiko + anästhesiologische Risiko Die preoperative Untersuchung soll den beiden beruflichen Anforderungen entsprechen! Es ist sinnvoll der Zusammenarbeit, das Konsilium soll schriftlich bestimmt werden!

Geringes Risiko: kleiner Eingriff; voraussichtlicher Blutverlust: <200 ml (Leistenbruchoperation)

Mäßiges Risiko: mittlere chirurgische Eingriff; voraussichtliche Blutverlust: <1000 ml

(Koloneoperation) Hohes Risiko: erweiterte Operation (z. B. Oberbauch: Leberresektion, Brustkorb: Lungenresektion) voraussichtlicher Blutverlust: <1000 ml braucht angewachsene, postoperative Beobachtung – Therapie das Verhältniss ist hoch bei der postoperativen Morbidität / Mortalität

Die Größe der Operation ist determinativ: Das kleinste Operationsrisiko ist bei der Körperflächeoperation. Die Risiko wird sich vergrößern, wenn das Ventrikel sich öffnen wird, es ist wichtiger beim luminalen Organ, eventuell die Operation mit der Öffnung mehrerer luminaler Organe, und das größte Operationsrisiko entsteht durch die gleichzeitige Öffnung von zwei Ventrikeln. (Tabelle 6).

Tabelle 6. Die risikoerhöhenden Faktoren

- Akute Operation
 - > 2 Stunden Operationsdauer
 - > 65 Jahre
 - Schwangerschaft
 - Maligne Krankheit
 - Unterernährung
 - Alkoholkonsum
 - Rauchen
- Organmutation
- Cardiorespiratoricus
 - Hypertonie
 - Mutation des Nervensystems
 - Diabetes mellitus
 - Uraemia chr.
 - Cirrhosis hep.
 - Neigung zu Infektionen
 - Immunologische Suppresion
 - Neigung zu Thromboembolien
-
- Akute Störungen
 - Hypovolämie
 - Dehydration
 - Schock
 - Akute Entzündungen
 - Luftröhre
 - Harnleiter
 - Magen – Darm
 - Sepsis
 - Thrombose
 - Akute organische Insuffizienzen
 - Herz
 - Lunge
 - Niere
 - Lunge
 - Akute endokrinische Störungen
-
- Organische Störungen
 - Herz
 - Lunge
 - Niere
 - Leber
 - Endokrinische Störungen
 - Immunologische Störungen
 - Hämophilie

Schwangerschaft als chirurgische Risikofaktor

- Akute / chronische systemische Risikofaktoren neben der Schwangerschaft (z.B. Infektion des Harnleiters)
- Chirurgische Krankheiten
- Niedrige mütterliche vitale Reserven (Atmung, Blutkreislauf, Stoffwechsel)
- Veränderte Anatomische Umgebung
- Atypische Symptome
- Embryonale Fehlbarkeit
- Erkrankungsmöglichkeiten des Embryos oder der Embryonen

Menstruation

Damals wurden die Frauen wegen der psychischen Labilität, voraussetzende Hämophilie und öftere hygienische Ansprüche nicht operiert. Heutzutage sind die Chirurgen an der Meinung, dass die Operation wegen der Menstruation nicht verschoben werden muss.

Die Rolle der risikohöheren Übernährung

- respiratorische Störungen (üblicherweise restriktiv): anbrüchiger Gasaustausch, erhöhte Atmungsaktivität
- Verminderung der kardinalen Reserven
- Intubationsschwierigkeiten (Regurgitation)
- Störung der Wundheilung
- Thromboembolie

Immunologische Betroffenheit [Immunsuppression (Transplantation), Zytostatikum (Patient mit Tumor), AIDS, u.s.w.] bedeutet eine erhöhte Infektionsgefahr und sind die wundheilenden Störungen häufig.

Spezifische Hinsichte den onkologischen Patienten

- Chemotherapeutische Mittel
- Radiotherapie (lokale Entzündungen)
- geringe Aktivität des Immunsystems
- Paraneoplastische Syndrom z.B. tiefen Venenthrombosen

Die Rolle des Alters als Risikoerhöhung– ältere Patienten

- nach 65 Jahre spricht man über Alter
- wir sollen die Vorteile, Risiken und Lebensaussichten erwägen.
- die Maßnahme der Wechselwirkung zwischen den langfristig benutzten Arzneimitteln und die präoperativ benutzten Arzneimitteln.
- Der Kardiopulmonale Defizit verursacht am meisten Todesfälle.

Die Vermessung der Operationsrisiken

- Kardiovaskulärer Zustand
- Respiratorisches System
- Metabolische Zustand
- Nierenaktivität
- Leberaktivität
- Endokriner Haushaltung
- Homeostase
- Es bedeutet die Untersuchung des ganzen Immunologischen Zustands

Untersuchung

- Physische Untersuchung
- Laboruntersuchung
- Visuelle (Bildgebende) Untersuchungen (UH, CT, MRI, Isotop, DSA, usw.)
- Untersuchungen mit Instrumenten und Apparaten (Untersuchungen mit Endoskop, Biopsie, Zytologie)

Herz – und Kreislauf:

- Puls, Blutdruck
- EKG
- Echocardiographie
- Coronarographie
- Isotop; es ist ein erhöhtes Kardiales Risiko
- Hauptschlagaderstenose: Mitralstenose
- Rhythmusstörungen
- Akuter Myokardinfarkt seit 3 Wochen (25% Morbidität)
- Akuter Myokardinfarkt seit 6 Wochen (5% Morbidität)
- Diabetes Mellitus (Silent Ischämia 25%)

Lunge, Atmen:

- Röntgen Thorax
- Atmungsfunktion
- Blutgasanalyse (Operationsvorbereitung: Atmungsgymnastik und Therapie mit Inhalation)

Laboruntersuchungen:

- Blutbild
- Blutgruppe
- Blutung – und Gerinnungszeit
- Untersuchungen um die Leberfunktion zu prüfen
- Untersuchungen der Nierenfunktion
- Untersuchungen der Stoffwechselprozesse
- Flüssigkeit ElektrolytHaushalt
- Untersuchungen für Proteine des Plasma

Diätetische Regeln

Wenn es möglich ist, muss man vermeiden, und wenn das nicht möglich ist, dann mit Sonderernährung (ventrikulär, duodenal, jejunall) versichern wir die am ehesten physiologische Möglichkeit. Parenterale Ernährung durch periphere oder zerebrale Ader. Die meiste Energie wird von dem verbrannten, malignen tumoralen, politraumatisierten, septischen Patienten benötigt.

Schlackenentfernung:

- Flüssigkeit – Diät 23 Tage lang, oder Schlackenfreie Ernährungsmittel
- Einläufe: bei den größere Bauchoperationen oder bei den Darmsystemoperationen die Därme sollen entladen werden.
- Die Leerung des Magen: carentia; Bei der Pylorusstenose wird mit einer Sonde der Mageninhalt abgelassen und der Magen ausgespült (Antibiotika).

Blasenkatheter

Bei den längeren Operationen, bei solchen Eingriffen, wo größerer Volumenverlust entsteht, wird es nötig zu kathetisieren, um die genaue Monitorisierung der Harnausscheidung.

Thromboseprophylaxe

- Mit Medizin Heparinverabreichung (Na-Heparin, Ca-Heparin ,kleinmolekulares Heparin) Die Verhinderung der Thrombozytenaggregation (Colfarit, Aspirin) - Coumarinverabreichung (Syncumar)
- Physikalische Frühere Mobilität Kompressierende (flexible Flasche) Bettfahrrad - Aufpolstern den unteren Gliedern

Psychische Vorbereitung

Natürlich, dass der Patient vor der Operation, oder deren negativen Nachfolgen Angst hat. Der Chirurg soll dafür sorgen, dass der Patient gute psychische Betreuung bekommt. Man soll streng die Aspekte der Indikationen und Kontraindikationen erwägen, und er soll die beste Lösung für den Patient aussuchen.

Die Gerichtsfragen im Zusammenhang mit der Operation Die Auskunft der Kunden (Kranken mit Tumor!) Der Kranke soll schriftlich seine Bestimmung geben (es werden auch im Laufe der Operation entstehende Änderungen damit miteinbegriffen) Bei den Kindern oder Minderjährigen sollen die Eltern oder die rechtliche Vertreter über die schriftliche Bestimmung informiert sein.

6.3. Die Operationsverschlüssungen

6.3.1. Laparotomien auf der vorigen Bauchdecke

Die Richtung der Schnitte kann lang, zwerch oder schräger sein.

Lange Schnitte:

- Ober , mittel, unteroder ganze Medianschnitt
- Paramedianschnitt
- Vertikaler Transrektalschnitt
- Pararektal Schnitt
- Horizontale Transrektalschnitte
- Zwerchfellschnitte
- Pfannenstielschnitt
- Schräge Schnitte:
 - McBurney Wechselschnitt
 - Inguinale-transmuskuläre Laparotomie
 - Paraumbilicale (Kocher) Laparotomie
 - Subumbilicale Laparotomie

Longitudinale Laparotomien

Obere mediane Laparotomie

Schnitt wird von Processus xyphoideus bis Narbe geführt. Vorteile sind: sichert schnelle und breite Eröffnung, kann leicht und schnell verlängert und geschlossen. Nachteile sind: Sehne von flachen Bauchwandmuskeln werden durchgeschnitten, starke Tension wirkt auf die Nahtlinie von zwei Seiten, hier kommt Hernie oft vor (Abbildung 67 A).

Untere mediane Laparotomie

Die Schichten der Bauchwand werden zwischen Narbe und Symphysis durchgeschnitten. Vorteile und Nachteile sind gleich wie obere mediane Laparotomie. Zwei Drittel der sterilen Bauchwanddisruptionen kommt bei dieser Laparotomie vor (Abbildung 67 B).

Mittlere mediane Laparotomie

Ein 8-10 cm langer Schnitt wird gemacht, eine Hälfte ist unter der Narbe, die andere ist über der Narbe, die von links umzugehen. Vorteile sind: durch einen kleinen Spalt wir können uns beide die obere und untere Teile von Bauchhöhle orientieren.

Totale mediane Laparotomie

In der Mittellinie der Bauchhöhle wird von Processus xyphoideus bis zum Symphysis eröffnet. Bringt hervorragende Verschiebung und Überschaubarkeit, andererseits beschädigt sie die Statik d. Bauchwand sehr. Es lässt sich zu postoperativer Disruption neigen. In der postoperativen Phase Husten ist eindeutig beschwert, Gefahr von Pneumie ist erhöht und Stuhlgang ist verhindert. Totale mediane Laparotomie ist meistens nur bei umfassender Baueingriffen verwendet (Abbildung 67 A und B zusammen).

Paramediane Laparotomie

Meistens es ist nur über der Narbe verwendet. Etwa 2 cm weit von medianer Linie, parallel mit der wird das Haut und die vordere Rektuskapsel durchgeschnitten, das Rektusmuskel weggetragen und danach die hintere Kapsel von Rektusmuskel durchgeschnitten. Der vorkommende Nabel wird streng, Hernie kommt selten vor (Abbildung 67 C).

Transrektale Laparotomie

23 cm weit von medianer Linie Haut und vordere Rektuskapsel sind durchgeschnitten, und entlang dessen Fasern Rektusmuskel wird dumpf dissiziert und zusammen mit Faszia transversalis und Peritoneum parietale hintere Rektuskapsel durchgeschnitten (Abbildung 67 D).

Pararektale Laparotomie

Schnitt längs des lateralen Rands von Rektusmuskel. Wegen Denervation von Muskeln Bauchwand wird eindeutig schwächer. Es gibt großes Gefahr an Hernienformation. Ist nicht empfohlen (Abbildung 67 E).

Flanke transmuskuläre Laparotomie

Entlanges Schnitt wird 23 cm lateral von äußerem Rand d. Rektusmuskels gemacht. Der längste Zutritt beginnt am unteren Rand der 10. Rippe und endet an der Höhe von Spina iliaca anterior superior. Die pararektale Laparotomie, bzw. die in der Linie von Linea semilunaris SPIEGELI geführte Laparotomie sind nicht ideal, weil Muskeln von Bauchwand werden sehr schwach. Ist nicht empfohlen (Abbildung 67 F).

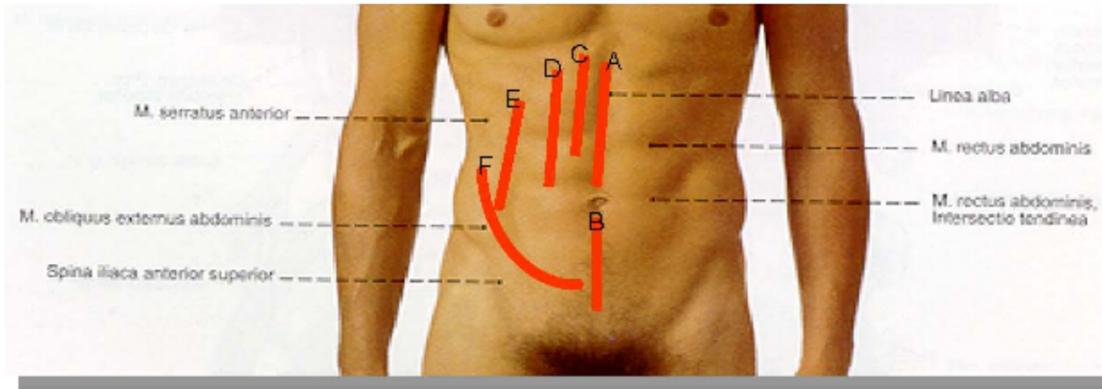


Abbildung 67. Entlange Laparotomien

A. obere mediane, B. untere mediane (A und B zusammen: totale mediane,) C. paramediane, D. transrektale, E. pararectale, F. flanke transmuskulare Laparotomie

Quere und schiefe Laparotomien

Beschädigen die Muskeln und Innervation von Bauchwand weniger, deswegen sind postoperative sterile Wundzerbrechen und spätere postoperative Hernien viel seltener.

Obere quere Laparotomie

Es ist an der mittleren und unteren drittelten Grenze von Processus xyphoideus und Narbe gemacht, befindet sich vom lateralen Rand des Rektusmuskels bis zum lateralen Rand des anderen Rektusmuskels. Wenn grösser Erschließung nötig ist, queres Schnitt kann flank verlängert, ob bis zum mittleren Armhöhlenlinie. Diese Eröffnung beschädigt die Rektusmuskeln und flanke Bauchmuskeln kaum. Im Allgemein die Nerven der Muskeln werden auch nicht beschädigt und starke resistierende Narbe entsteht. Sogenannte Mercedes Eröffnung ist beliebt bei oberen gastrointestinalen Operationen, wenn obere mediane Laparotomie ist mit querer laparotomie kombiniert (Abbildung 68 A).

Untere quere Laparotomie

Nach oben hohles queres Schnitt ein wenig cm unter Nabel. Hier kann auch eine oder beide Seiten von Rektusmuskeln oder nur Rektuskapsel durchgeschnitten, wobei der Bauch von Muskel bleibt verschont. Schnitt kann flank gestreckt, gleich wie oberer queren Laparotomie (Abbildung 68 B).

Parakostale Laparotomie

Ein Schnitt wird unterwärts von Processus xyphoideus in gewölbtem Bogen, parallel mit Rippenbogen, 2-3 cm weit von dem gemacht. Hernienformation ist oft. An der linken Seite es ist oft für Splenektomie verwendet. An der rechten Seite benutzen wir bei offener Kolecystektomie, was von täglich verwendeter laparoskopischen Eingriff dem Patienten eindeutig grösser Schmerz und operative Belastung bringt (Abbildung 68 C).

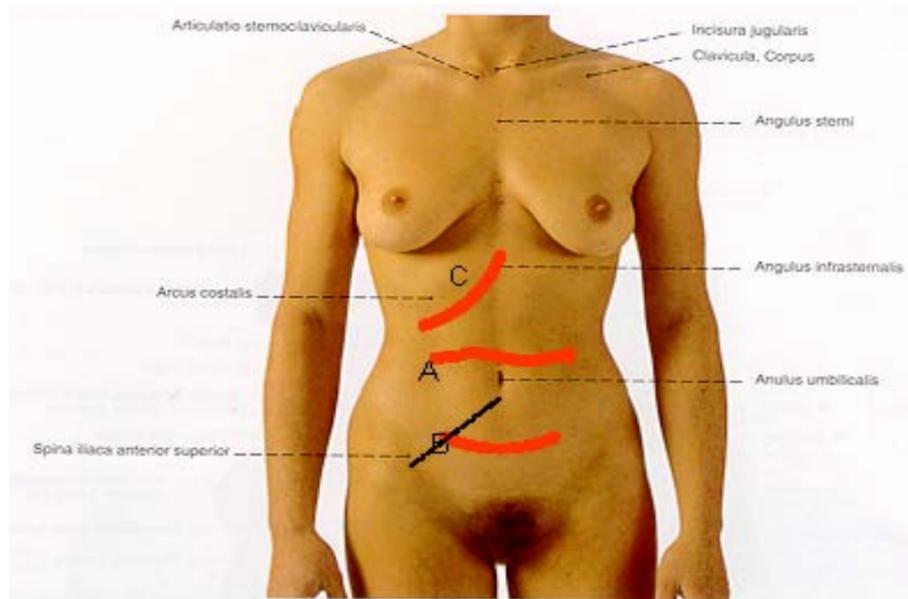


Abbildung 68. quere Laparotomien

A. obere quere, B. untere quere, C. parakostale Laparotomie

Gitterschnitte

Muskeln von Bauchwand werden nicht durchgeschnitten, sondern entlang der Fasern dumpf sezirt. Vorteil ist, dass nach der Wundschliessung in der mehrschichtlichen Narbe Hernie selten vorkommen kann. Nachteile sind: zeigt nur eingeschränkte Eröffnung, nur wenn Diagnose ist sicher sind diese Schnitte zweckmäßig.

Unterer medianer Gitterschnitt (Pfannenstiel Schnitt)

Oberer medianer Gitterschnitt

Dieses Schnitt ist nur während Pyloromyotomie von Neugeborenen, an der rechten Seite verwendet (Abbildung 69 B).

Unterer lateraler (McBurney) Gitterschnitt

Am meisten verwendete abdominales Eröffnungstyp. Ein 46 cm langes Schnitt wird gerade an der Linie zwischen Spina iliaca anterior superior und Nabel, an der Grenze von äusseren und mittleren Drittel gemacht. Ein Drittel ist kranial, zwei Drittel ist kaudal von der Linie. Rektus Muskel wird entlang der Fasern scharf getrennt, und regelmäßig Blinddarm wird so exploriert (Abbildung 69 C).

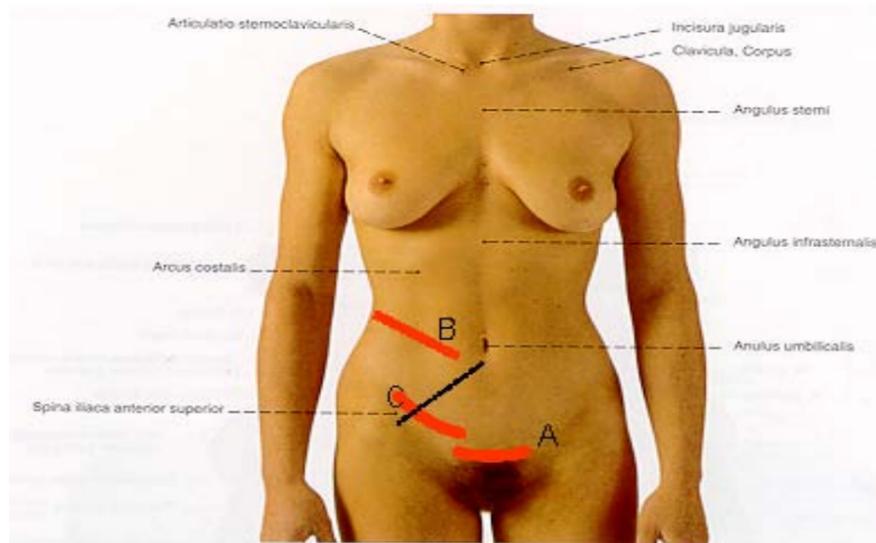


Abbildung 69. Gitterschnitte

A. unterer mediane (Pfannenstiel), B. oberer laterale, C. unterer laterale (McBurney) Gitterschnitt

6.3.2. Zutritte am hinteren Bauchwand

Schiefer hinterer Zutritt (Bergmann-Israel)

Schnitt ist entlang des unteren Rands der 12. Rippe geführt, was im allgemeinen über Spina iliaca anterior superior vorkommt, und endet parallel mit Poupart Ligament am vorderen Bauchwand. Um besserer Erschließung subperiostale Resektion der 12. Rippe kann auch nötig sein.

Vertikaler hinterer Zutritt

Ist entlang von lateralem Rand der tiefen Rückenmuskeln geführt, es ist selten verwendet.

6.3.3. Thorakolaparotomie

Obere transrektale oder obere quere Laparotomie ist in der 7./8. Rippenspalte fortgesetzt, wenn gleichzeitige Öffnung von Brust- und Bauchhöhle nötig ist (großer Lebertumor, Nierentumor, eventuell totale Magenexstirpation, Operation um Cardia oder Speiseröhre).

6.3.4. Hautschnitte und Trokarpositionen für laparoskopischen Zutritt

Im letzten zwei Jahrzehnten die bedeutendste Entwicklung der Chirurgie bedeutete das Verbreiten der endoskopischen Technik. Während konventionellen Zutritt Chirurg kann Bauchhöhle durchtasten, so kann Dasein von anderen Krankheiten ausgeschlossen werden. Nach solchen Eröffnungen die Hospitalisierung und Dauer von Rehabilitation ist länger, Rückkehr zur Arbeit und vollwertiges Arbeiten ist nur später möglich, und vorkommen von postoperativen Hernien ist auch möglich. Bei laparoskopischen Zutritten nur übergehende Orientierung ist möglich. Postoperatives Schmerz, Hospitalisierung sind eindeutig kürzer, Erholung ist schneller, sogar nach einige Tage später nach Operation arbeiten ist möglich. Die am meisten gemachte laparoskopische Operation ist die Cholezystektomie. An der Abbildung 70 die Trokarpositionen zu dem Zutritt sind zu sehen. Rechter Unterbauch kann auch mit laparoskopischen Instrumenten gut exploriert, es hat nach differenzialdiagnostischem Standpunkt große Rolle. Laparoskopische Appendektomie ist immer öfter gemacht, die späteren Konsequenzen sind, dass die gewöhnliche Narbe der Appendektomie fehlt (Abbildung 71). Bei rekurrierenden Beschwerden im Unterbauch diese Tatsache kann leicht Schwierigkeiten in der Entscheidung für nicht aufmerksamen Arzt schaffen.

Die zum handassistierten laparoskopischen Zutritt gebrauchte Minilaparotomie ist meistens in der mittleren Linie, aber natürlich es ist abhängig von Anatomie des operierenden Organs.



Abbildung 70. Trokarenposition während lap laparoskopischer Kolecystectomie



Abbildung 71. Trokarenposition während laparoskopischer Appendektomie

7. GRUNDLAGEN DER LAPAROSKOPIE

Die chirurgische Betrachtung unserer Zeit lässt sich durch Verminderung der OP-Belastung charakterisieren. Die laparoskopische Technik spielt in diesen Bemühungen eine wichtige Rolle, sie hat das chirurgische Denken essentiell verändert. Sie hat bestätigt, dass die Größe (Länge) des OP-Schnittes eine wichtige Rolle in Heilung der Patienten spielt. An Stelle des virtuosen Chirurgen, der alle Probleme alleine lösen kann, tritt die multidisziplinäre Annäherung auf, die bewies, dass die Technik die Fähigkeiten des Chirurgen und seine operativen Möglichkeiten deutlich verbessern kann. Die Benennung stammt vom Kelling, der im Jahre 1902 diese Methode Laparoskopie benannte. Das Wort kommt aus dem Griechischen und bedeutet die Besichtigung der Weichteile/Därme. Zur Verbreitung der laparoskopischen Operationen haben die technischen Entwicklungen, die Trainings-Operationen und die Bedürfnisse der Patienten nach minimal invasiven Eingriffen vielfach beigetragen.

7.1. Vorgeschichte. Prämisse

1901: D.O. Ott, Gynäkologe (Saint Petersburg) – Ventroskopie: durch kolposkopische Öffnung: Stirnreflektor + Spekulum 1901: G. Kelling (Dresden) – Koelioskopie: mit Zytoskop auf Hund, verwendet ein Pneumoperitoneum
zum ersten Mal 1910: H.C. Jacobeus (Stockholm) – Laparoskopie zum ersten Mal auf Mensch 1929: H. Kalk – 135 Grad prospektive Optik: Luft zwischen den Linsen 1933: C. Fervers – mit Laparoskop durchgeführte Adhesiolysis 1938: János Veress (Kapuvár), Pulmonologe ptxBehandlung, führt eine Nadel für das Anlegen eines

Pneumothorax ein 1960: K. Semm (Gynäkologe) – automatischer Insufflator 1966: H.H. Hopkins – optisches System: am Stelle der Luft zwischen den Linsen, Glasrohr

(Lichtverlust ↓) 1985: E. Mühe: erste Cholecystectomy „Schlüsselloch Chirurg“ – Vortrag ohne Widerklang 1987: P. Mouret: laparoskopische Cholecystectomy, er hat diese nicht publiziert, aber man haltet von

ihm, dass er der Erste war, wer eine laparoskopische Cholecystectomy durchgeführt hat 1990: die erste laparoskopische Cholecystectomy in Ungarn – Pécs, Kiss Tibor

7.2. Die Vergleichung der offenen und laparoskopischen Technik

Die Nachteile der offenen Chirurgie

- Große Eröffnung, große Operationstrauma
- Der postoperative Schmerz hängt größtenteils von Größe der Operationswunde ab
- Die für lange Zeit geöffnete Körperhöhle ist schädlich (Ausdämpfung, Austrocknen, usw.)
- Während der Eröffnungen Gefahr von sekundären Verletzungen (Darm, Milz, Lunge)
- Die Gefahr eines Zusammenwuchses ist sehr hoch
- Bei großen Wunden ist auch die Gefahr der Komplikationen höher (Infektion, Bruch, usw.)

Die Vorteile der Laparoskopie

- kleinere Eröffnung, kleinere Operationstrauma
- Der postoperative Schmerz ist kleiner
- Die Zahl von Wundinfektionen und Hernieninzidenzen ist niedriger
- Weniger Zusammenwuchs nach der Operation
- Die postoperative Heilungszeit ist kürzer, auch der Aufenthalt im Krankenhaus ist kürzer
- Kosmetische Vorteile

7.3. Die Instrumente und Schritte der Laparoskopie

7.3.1. Durchführung des Pneumoperitoneums

Zur Orientierung und Manipulation (innen) in der Bauchhöhle ist die Existenz eines Raums notwendig. Dieser Raum entsteht durch Anfüllung der Bauchhöhle mit Gas. Das ist das Pneumoperitoneum. Am Anfang wurde das Pneumoperitoneum durch manueller Anfüllung der Bauchhöhle mit freier Luft durchgeführt. Heutzutage verwendet man CO₂-Gas (Kohlendioxid), weil dieses Gas solche Merkmale hat, wie: schnelle Absorption durch das Bauchfell, Lösungs-fähigkeit in den Gefäßen, schnelle Absonderungsfähigkeit. Infolge dieser Merkmale ist diese Methode sicher und im breiten Kreis verwendbar. Dieses Gas unterhält das Brennen nicht, es kann neben elektronischen chirurgischen Eingriffen gut verwendet werden. Nachteile: bei seiner Verwendung tritt Herzrhythmusstörung öfter auf, als bei anderen Gasen, wegen HypercarbinämieGefahr ist die Monitorisierung des Patienten sehr wichtig. Zur Ausfüllung der Bauchhöhle (zur Gaseinleitung) gebrauchen wir die Veres-Nadel. Die Veres-Nadel ist eine automatische Nadel, sie verfügt über einen an der Spitze abgerundeten, zentral liegenden Stift der durch eine Feder vorgeschoben ist. (Abbildung 72).



Abbildung 72. Veress-Nadel

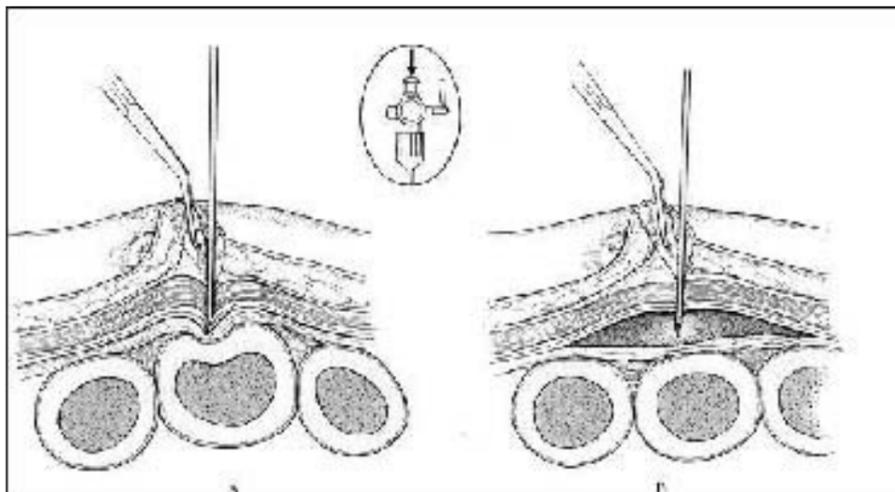


Abbildung 73. Einführung der Veress-Nadel in die Bauchhöhle

Die innere, stumpfe Einlegesohle der durch die Bauchwand durchlaufenden Nadel wurde vom Widerstand der Gewebe in Nadelinnere zurückgeschoben, so dringt der äußere, scharfe, gespitzte Teil der Nadel anstandslos in die Bauchhöhle hinein. Nach Wegfall des Widerstands, springt die innere Einlegesohle hervor und die Nadelspitze übergreifend, behindert sie die Verletzung der Organe in der Bauchhöhle (Abbildung 73).

Zum Unterhalt vom Pneumoperitoneum ist ein Gasdosierer notwendig, dieser ist der Insufflator. Es ist für Sicherung dieser Operationsverfahren wichtig, dass der Druck innen der Bauchhöhle, die Geschwindigkeit der Gasströmung, die verwendete Gasmenge kontrollierbar sein sollen. Zur Vermeidung der Überdosierung und zur Ungestörtheit des venösen Kreislaufs darf der Druck in der Bauchhöhle den Wert 1520 Hgmm dauernd nicht übersteigen. Die modernen Geräte können die Geschwindigkeit der Gasströmung, entsprechend der Druckvariation von der Bauchhöhle verändern (Abbildung 74).

Abbildung 75. Trokare



Abbildung 74. Insufflator-Gerät und anschließbare

Abbildung 74. InsufflatorGerät und anschließbare Gasrohre

7.3.2. Eindringen in die Bauchhöhle

Nach Durchführung des Pneumoperitoneums erfolgt eine weitere Aufgabe, nämlich die Ausgestaltung der für die Einführung der laparoskopischen Instrumente nötigen Öffnungen. Das Trokar ist ein Instrument, mit dessen Hilfe die Optik und die manuellen Instrumente in den Bauchraum eingeführt werden können. Die wichtigen Bestandteile eines Trokars sind: der Spieß (oder die Lanzette), die Hülse und das Ventil. Die Länge, die Breite und die Spitze vom Trokarspieß können verschieden sein. Die Spitze eines Trokars kann kegelförmig oder dreischneidig sein. Der automatische Trokarspieß ist mit einer Kunststoff-Schutzhülse versehen. Diese Schutzhülse rutscht während des Eindringens infolge des Gewebe-Widerstands zurück und beim Hineingelangen in die Bauchhöhle, rutscht sie infolge des Aufhörens des Widerstands mit Hilfe einer Feder nach vorne, verdeckend die scharfe Spitze der Lanzette. Bei modernen Trokaren (nach Eindringen in der Höhle) zieht sich die Lanzette zurück. Die Trokarhülse ist ein Zylinder, der mit einem Ventil versehen wurde. Diese ermöglicht die Einführung der Instrumente in die Bauchhöhle und die Entfernung der verschiedenen Gewebeteile. Der Durchmesser und die Länge der Trokarhülse verschieden sich nach dem Verwendungszweck (525 mm, 11,517 cm). Das Ventil verhindert den Austritt des Gases aus der Bauchhöhle. Es ist eine Metalleinlage mit Feder versehen, deren Fenster die Wege des Gases schließt (das Fenster rutscht senkrecht auf die Achse.) Das automatische, das so genannte Klappventil ist vom Gerät eröffnet. Das Ventil schließt sich automatisch nach Entfernung des Geräts. Das distale Ende der Hülse ist an den Seiten mehrfach perforiert, so kann das insufflierte Gas in die Bauchhöhle gelangen, bevor es die distale Linse der Optik erreicht, sonst würde es durch fortdauernde Kühlung der Linse, eine unangenehme Dämpfung erzeugen. Bei Entfernung der Trokarhülse aus der Bauchhöhle behindern diese Öffnungen die Bildung einer Vakuumwirkung am Ende der Hülse, so kann man die Verletzung des Darmes vermeiden. Der Hahn der Trokarhülse ermöglicht den kontinuierlichen Gasnachschub und fallweise auch die Spülung. An ihrem proximalen Ende schmiegt sich ein Gummiring an der Optik und an den Manipulationsgeräten. Dieser verhindert die Gasausströmung (Abbildung 75).



Abbildung 78. Optiken

A. Einmalverwendbare Trokare mit Schutzhülse, B. Trokare mit Einengung, C. Zapfziehtrokar

Die Einführung des ersten Trokars erfolgt in der Regel blind, was mit Verletzung des Darms und anderer Bauchhöhlenorgane schwere Komplikationen verursachen kann. Obwohl die Häufigkeit dieser Komplikationen sehr niedrig ist, entsteht insbesondere bei operiertem Bauch die Einsetzung des Trokars neben Augenkontrolle. In diesem Falle kommen wir durch einen kleinen Schnitt in die Bauchhöhle hinein und wenn wir uns von der Möglichkeit einer sicheren Einführung überzeugt haben, setzen wir den Trokar neben/mit Augenkontrolle ein. Die Wundränder werden durch ein paar Stichen verengt, so kann man die Gasentweichung vorbeugen (Abbildungen 76 und 77).



Abbildung 76. Einführung des laparoskopischen Trokars

Abbildung 76. Einführung des laparoskopischen Trokars



Abbildung 77. Platzierung des OP-Teams bei laparoskopischer Cholezystektomie

Abbildung 77. Platzierung des OP-Teams bei laparoskopischer Cholezystektomie

7.3.3. Die Optik, die Voraussetzung der Orientierung in der Bauchhöhle

Die Optik besteht aus einem Linsensystem und einem Objektiv. In der Praxis ist die Hopkins-Optik ausgebreitet. Bei dieser Optik sind die Räume zwischen den Linsen mit dünnen Glasfasern ausgefüllt, so steigert sich die Lichtdurchlässigkeit, die Lichtabsorption vermindert sich (ungefähr mit 70%) und die Qualität des Bilds ist wesentlich besser (Abbildung 78).

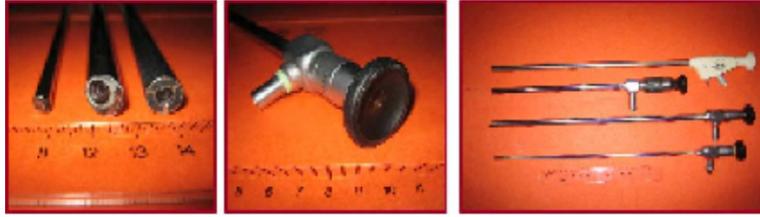


Abbildung 78. Optik

Die optischen Merkmale der Laparoskopie sind von verschiedenen Eigenschaften abgestimmt. Diese sind: der Blickwinkel, der Fokusabstand und der Lichtverlust. Die Größe vom Blickwinkel ist mit von Objektivlinse vom Endoskop und von der optischen Achse der weiteren Linsen gebildetem Winkel bezeichnet, von diesem hängt die Richtung der Optik ab. Die Direktion des 0 Grad Endoskops ist gerade, der 30 Grad Endoskop bietet ein schiefes Bild. Das Sichtfeld zeigt, die „Breite der Gesichtskreis“ der Optik ist Lichtquelle. Die Belichtung der Bauchhöhle ist für die Orientierung und für die entsprechende Durchführung der chirurgischen Verfahren sehr wichtig. Die häufig verwendete Lichtquelle ist die 150-300 W, mit Ventilator gekühlter Xenon-Lichtquelle. Das Licht von dieser Quelle wird von einem faseroptischen Lichtleiter an der Optik übertragen. An der Optik ist eine Kamera angeschlossen, diese fasst das kommende Bild auf und übermittelt an den Bildschirm /Monitor/ (Abbildung 79).

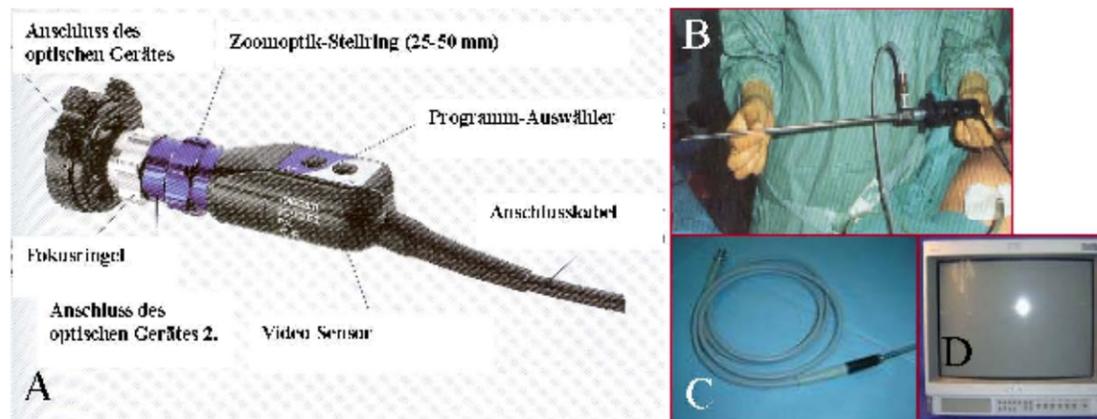


Abbildung 79. A. Laparoskopische Kamera. B. Optik mit ungeschlossener Kamera und Lichtkabel. C. Lichtkabel, D. Monitor

Ansaug- und Spülgerät

Bei der laparoskopischen Operation ist das Ansaug- und Spülgerät unentbehrlich. Die zentrale Einheit (das Zentralteil) des Geräts ist eine elektronische Pumpe, mit Hilfe von dieser Pumpe stellt diese eine fortdauernde 180 mmHg positiven und 500 mmHg negativen Druck her. Mit Hilfe von Kabeln (Leitern) und einem richtungswechselbaren Ventil können diese Wirkungen in der Bauchhöhle geltend gemacht werden (Abbildung 80).



A. Monitor, B. Insufflator, C. Lichtquelle, D. Diathermie, E. Videoapparat, F. Ansaugund Spülgerät

Diathermie

Diese sind der in der traditioneller Chirurgie verbrauchten Geräten ähnlich. Sie sind monopolare und bipolare. Beim monopolaren System hat der Stromkreis folgende Bestandteile: das Gerät, die aktive Elektrode, der Gewebe-Elektrolyt des Patienten und die auf Patient angeschlossene Platte (diese versammelt und leitet den Strom nach Generator zurück). In wenigen Fällen kann es Verletzung einiger entfernter Organe verursachen, während es an so genannten sekundären Leitern, an Gewebeelektrolyten durchgeht. Beim bipolaren System gelangt der in dem Patienten eingeführte Strom durch einen isolierten, aber ungeerdeten Faden zurück in den Generator. Der Strom geht nur über den vom Gerät in die Mitte genommenen Gewebeelektrolyt durch, so ist dieses System sicherer als das andere. Laparoskopische manuelle Geräte: die videoendoskopische Operationen benötigen spezifische Geräte (Instrumente), deren Größe, Länge und Ausgestaltung von Geräten der traditionellen Chirurgie abweichen (sich unterscheiden) (Abbildungen 8183).

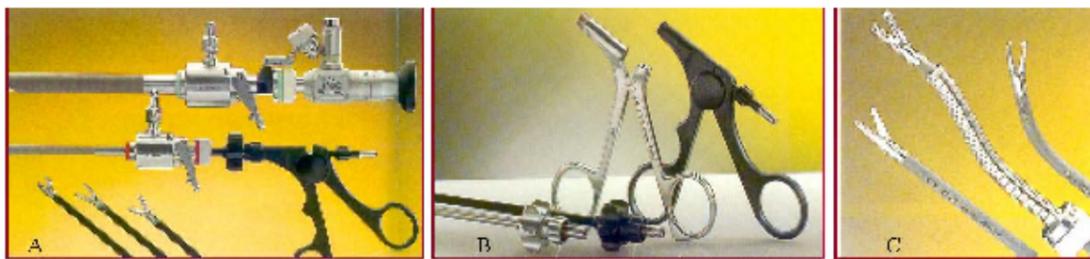
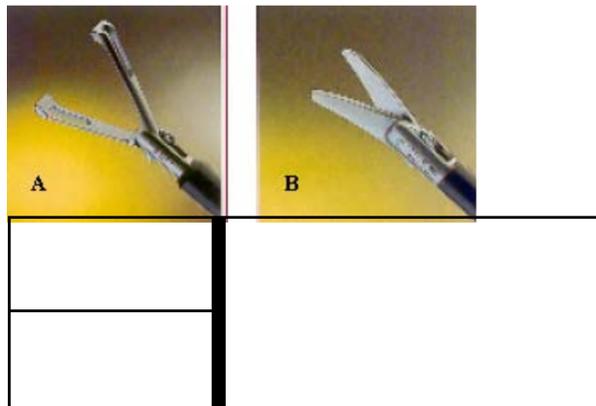


Abbildung 81. Laparoskopische Handgeräte

A. 5 mm und 10 mm Trokar mit Instrumenten, B isolierter Griff (schwarze Hülse) und Griff ohne Isolierung, C. Flexible Geräte



Die Schwierigkeiten der laparoskopischen Technik:

- Zweidimensionale Sichtweise, dreidimensionale Tätigkeit
- Augen-Hände-Koordination
- Tiefenempfindung
- Koordinierte Verwendung der dominanten und nicht dominanten Hand
- Fehlen der Tastmöglichkeit
- Vergrößertes OP-Gebiet, raffinierte Manipulation
- Rotationspunkt Effekt
- Begrenzte Bewegung
- Neue und ungewohnt manipulierbare Geräte
- Konstante Beobachtung der technischen Ausrüstungen
- Physische und intellektuelle Überbeanspruchung

Diese Eröffnungstechnik ist – wegen ihrer allbekannten Vorteile – in kurzer Zeit sehr beliebt geworden. Die Erlernung dieser Technik ist nicht einfach, die sichere Verwendung dieser Methode benötigt große Praxis. Schon der erste Schritt, die Orientierung in der Körperhöhle und auch die Manipulation sind ziemlich ungewöhnlich. Die, durch die Bauchhöhle eingeführten Geräte (Instrumente) – entsprechend dem optischen Phänomen – bewegen sich in gegenseitiger Richtung zur Absicht des Chirurgen. Ein so einfaches Manöver, wie z.B. die Verknotung gelingt erst nach mehrstündlicher Übung. Selbstverständlich ist die Erlernung der videoendoskopischen Technik unter klinischen Umständen nicht möglich und nicht ethisch. Diese ist nur unter „in vitro“ Umständen (TrainerBox), und dann, nach entsprechenden Übungen, nach Operationen auf Tiere möglich.

8. DIE BASIS DER MICROCHIRURGIE

„Kein chirurgischer Eingriff kann eine entsprechende Vergrößerung vermeiden, nicht selbst wenn er als Ziel nur die Trennung der Gewebe hat.“
(Bernard O'Brien – Melbourne)

8.1. Einleitung

Die Organisation und Abwicklung der mikrochirurgischen Praxis ist eine der wichtigsten pädagogischen Tätigkeiten unseres Instituts. Die Mikrochirurgie ist die gesamte Benennung solcher chirurgischer Tätigkeiten, die mit der Hilfe eines Mikroskops gemacht werden. Die frühere Begeisterung, die als Nachfolge der chirurgischen Methode entstanden ist, entkam von dem Erfolg der kleinkalibrigen Adern und nervlichen Formeln schon in den 60 Jahren ausgeführte mikrochirurgische Eingriffe. Diese haben als Antriebskraft nachher bewirkt, um die Methode in breitere Kreise zu erweitern, und den 70er und 80er Jahre macht solche Techniken möglich, wie z.B. Transplantation der freien Lappen oder Replantation der Glieder. Als Folge aller dieser Sachen wurde die Mikrochirurgie ein unentbehrlicher Teil nicht nur der Chirurgie, sondern erfasst alle manuellen ärztlichen Tätigkeiten. Dadurch ist die praktische Ausbildung ein integrierter Teil allen respektierten arztvorbereitenden Programms. Die Mikrochirurgie ist nicht nur die Gesamtheit einer Methode oder theoretischer Kenntnisse und praktischer Erfahrung, sondern viel mehr als das: es ist so eine spezifische Anschauung, die nicht unentbehrlich in dem weiteren Sinne der Chirurgie ist. Der kürzeste Weg, um die atraumatische Chirurgie kennen zu lernen, ist nur durch den Kennenlernen der Mikrochirurgie möglich. Durch den Erkenntnis dieser Technik sollen wir durch eine andere Brille (Lupe oder Mikroskop), nach der ersten Bedeutung des Wortes, die neuen Handlungstechniken der verschiedenen Gewebe, die Vorbereitungsmethode der minimalen Abquetschen, danach die Durchschneidung der Adern und Nerven und die praktische Einsetzung der genauen Nähte erlernen. Wir sollen bemerken, es passiert, dass viele nicht viel Energie für diese dareinstecken und sehr schnell die Mikrochirurgie – Unterrichtsungen beenden möchten, so schnell, wie möglich. Wir empfehlen aber das Gegenteil, also man soll mit der Beschaffung der Kenntnisse und mit dem Üben der Techniken so viel Zeit investieren, wie möglich. Anbetrachtet, dass der Stoff der Übungen sich in einem aufeinander bauenden System entwickelt, soll man von den einfacheren Übungen zu den komplizierten vorankommen, und wir schlagen vor, dass bei der Vollbringung die vorgeschriebene Reihenfolge behalten sollen. Wir sind nicht in einer einfachen Situation, wenn wir die Mikrochirurgie als „Kunst“ in der Chirurgie bezeichnen möchten. Doch diese Methode wird in vielen chirurgischen Zweigen (Neurochirurgie, Traumatologie, Kopf – Hals Chirurgie, plastische Chirurgie, Urologie, Transplantation, Kinderchirurgie, Geburtshilfe, Gynäkologie, Zahnmedizin, usw.) benutzt. In diesen Flächen werden die Eingriffe mit der Hilfe der optischen Vergrößerungen, mit Instrumenten für spezielle Übungen (Lupe oder chirurgische Mikroskop), mit chirurgischen Apparaten und Hilfsmitteln gemacht. Die mikrochirurgische Technik bedeutet nicht das Umgehen mit speziellen Instrumenten, sondern die Kenntnisse über die Anatomie und topographische Anatomie und die Behandlung der chirurgischen Strategien. Das „chirurgische“ Attribut wird dimensional interpretiert, die Eingriffe werden auf solche anatomischen Formeln, die üblicherweise mit einer Größenklasse kleiner sind als in der „Makrochirurgie“ gewohnt, und bei welcher nur mit dem optischen Vergrößerung wird die chirurgische Tätigkeit möglich. Die wichtigsten indikativen Gebiete der Mikrochirurgie sind die Adern, die Zusammenband der Nerven, die kann 1. die Wiedereinsetzung, Rekonstruktion, oder 2. die Herstellung neuer Verbindungen bedeuten. Die Techniken können bei allen solchen chirurgischen Eingriffen benutzt werden, wo man in der Nähe einer millimetergrossen oder sehr empfindlichen Strukturen (z.B. Muttergewebe, Nervenfasern) arbeiten soll. Die Mikrochirurgie benötigt eine hohe cerebromanuelle Tätigkeit und Geschicklichkeitsentwicklung. Dieser Bedingung ist, dass man eine neue, von der klassischen Chirurgie in gewissem Rahmen entfernte Gedankenart lernen soll. Der Erfolg und die Entwicklung entstehen nicht nur aus der Verkürzung der Operationszeit, sondern auch in den je perfekteren Aufgabenlösungen; man soll hier in der klassischen Chirurgie verwendeten Schwung mit überlegten und fehlerlosen Problemlösungen ergänzen. Die

Erschaffung der mikrochirurgischen Erfahrungen ist eine Herausforderung für alle; die Reduktion der Risiken bei den speziellen Eingriffen und die Erhaltung der chirurgischen Sicherheit kann man nur mit der Vollendung des gründlichen Übungsprozesses schaffen.

8.2. Terminologie

Mikrochirurgie: Es ist ein solcher Zweig der Chirurgie, der in der Eindringen und Schließungsphase der Operation die Schnitte, Präparationen, Nähte mit optischer Vergrößerung, unter chirurgischen Mikroskop ausgeführt ist.

Vaskuläre Mikrochirurgie: Das Gehirn der Mikrochirurgie, das durch niedrigeren als 2 mm Adern und Nerven Anastomosen in den Gelenken stattfinden, und haben als Ziel die Revaskularisation / Reinnervation der Gewebe. Solche Eingriffe finden bei der Replantation in der rekonstruktiven Chirurgie statt.

Rekonstruktive Mikrochirurgie: solcher Chirurgiezweig, das revaskulierte Gewebe durchsetzt, um die erworbenen oder genetischen Defekte zu ersetzen.

Experimentelle Mikrochirurgie: Die Ausgestaltung der mikrochirurgischen Techniken und die Erlernung beginnt in dem praktischen Operationssaal, Laboratorium und nur danach wird in der klinischen Praxis verwendet. Die 3 wichtigen Gebiete: 1. die Untersuchung der biologischen Prozesse; 2. die Entwicklung neuer chirurgischer Techniken oder Materialien; 3. die Übung der vaskulären und neurologischen chirurgischen Techniken.

8.3. Die Geschichte der Mikrochirurgie

Die Mikrochirurgie wurde durch die Erfahrungen der Gefäßchirurgie ins Leben gerufen, nach den gegebenen Möglichkeiten durch die technische Entwicklung, nach den entstandenen Erfordernissen. In den chirurgischen Techniken bei Gefäßchirurgie wurde die wichtigste Entdeckung von mehreren, die von Charles Claude Guthrie und Alexis Carrel entwickelt haben, es handelt sich um die Entwicklung einer triangulären Gefäßanastomosen-Technik, und die Erkennung, dass mit dem Zusammenlegen von Intima an Intima die Wahrscheinlichkeit der Thrombusbildung erheblich reduziert wird.



Abbildung 84. Alexis Carrel und Charles Claude Guthrie

Natürlich, damit diese Ergebnisse auch in dem Klinikum breit verwendet werden können, war es unbedingt nötig, dass die Instrumente, die bei dem Eingriff verwendet werden, eine entsprechende Entwicklung haben. Die Ausführenden des Berufs haben schnell realisiert, dass ihre Hände eine Ausführung der feineren Eingriffe ermöglichen, als die mit freien Augen gesehene Eingriffe zulassen. Nach dieser Erkenntnis hat Nysten das Mikroskop, das auch in der Klinik und auch bei den Experimenten benutzt werden kann, entworfen. So, im Laufe der Zeit ist auch das Mikroskop in dem Operationssaal erschienen. Tatsächlich wurde von diesem Zeitpunkt das Zustandekommen der Mikrochirurgie gerechnet. Parallel mit dieser lief die Vereinigung und Spezialisierung der Handapparate und Instrumente, die von der Erscheinung der automatischen Nahtmaterialien vervollständigt wurden. Die chirurgische Nähnadel und die doppelte Fäden der einfädelt Schnurquetschen die Gewebe in

großem Massen ab, und das ist nicht erlaubt bei der mikrochirurgische Gewebeverbindung. Durch die atraumatischen Nahmittel, also die Entwicklung der Schnur – Nadel Einheit, hält man als eine bedeutende Erneuerung. Das hat die Wahrscheinlichkeit der neben den Schnur entstandenen unnötigem freien Platz und die Gewebeerstörung vermindert und hat die Wahrscheinlichkeit der Entstehung der Blutung und der Entstehung der entzündliche Komplikationen. Die Entwicklung der mikrochirurgischen Kenntnisse, Techniken und Instrumenten waren folgende:

Die Erschaffung des Mikroskops

Die Geschichte hat schon im Altertum angefangen, Lucius Anneaus Seneca (v. Chr. G. 4 – n. Chr. G. 65) hat darüber geschrieben, dass die Buchstaben größerer sind und die können klarer durch eine mit Wasser gefülltem Glas gesehen werden; sein Schüler, Nero (Lucius Domitius Ahenobarbus, n. Chr. G. 3768) hat den geschliffenen Smaragd als Linse benutzt. Viel später, also in den 1280er Jahren, Roger Bacon (1214-1294) hat eine Vergrößerungslinse beim Lesen benutzt. Mit der Benutzung der Vergrößerungslinsen hat die Geschichte der Mikroskope begonnen.

1590: Hans und Zacharias Janssen (1580-1638), Vater und Sohn, Brillenmachermeistern, haben die von bikonvexen und bikonkaven Linsen entstandene Mikroskop erschaffen.

1612: Antonio Neri hat mit dem Entwicklung des Bleigases zu den von George Ravenscroft erschaffenen, im 1674, optische Bleiglas geholfen.

1625: Johannes Faber hat zum ersten Mal den Begriff Mikroskop verwendet (gr. Mikron = Kleiner, skopie = zu sehen).

1665: Robert Hooke (1635-1703), englischer Forscher, hat sein Werk mit dem Titel „Mikrographie“ ausgegeben, und in diesem beschreibt er die „Zellen“, die er durch den Korkenmikroskop bei der Untersuchung gesehen hat.

1670: Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723), niederländischer Linsenschleifer und Naturwissenschaftler (und der Torwarte des Rathauses) konnte eine 270fache Vergrößerung erschaffen.

1685: Cherubin d'Orleans (1613-1697) hat das binokulare Teleskop erfunden.

1744: John Cuff (1708-1792) hat das erste Mikroskop aus Metall erbaut.

1872: Ernst Abbe (1840-1905) erfand das apochromatische Linsensystem für das Mikroskop. Dieser deutungsvolle Durchbruch kann den ersten und den zweiten Lichtbruch des Mikroskops umgehen.

1888: Carl Zeiss (1816-1888) hat in seiner Fabrik, die von Abbe geleitet wurde, die erste 108 –fache Vergrößerung 1,6 numerisches Objektiv Apertur geschaffen.

1921: Carl Olof Nylén (1892-1978) benutzte zum ersten Mal in den klinischen Praxis das Mikroskop (bei der Versorgung und Drainierung der Mittelohrentzündung). Nach diesem hat Holmgren das chirurgische Mikroskop für HNO-Eingriffe in vielen Bereiche verwendet.

1953: Die Carl Zeiss Firma erschafft ein modernes chirurgisches Mikroskop, das für die verschiedenen mikrochirurgischen Eingriffe geeignet ist.

Die Geschichte der Mikrochirurgie

1552: Ambroise Paré (1510-1590) beschreibt die Blutstillung mit Ligatur (unähnlich mit der heutigen Praxis der Gefäßchirurgie wurde mit dem umliegenden Geweben zusammengebunden). Bis zum XVIII. Jahrhundert wurde mit der Hilfe der Ligatur, Thermoefekt, und Kompressor die Blutung gestillt, danach hat sich die Ligatur, als die beste Methode herausgestellt. **1877:** Nikolaj V. Eck (1847-1908), russischer Chirurg, hat mit dem fortlaufenden Seidestichen portocavale Shunts an acht Hunden durchgeführt, eine von denen hat noch zwei und ein halb Monaten nach der Operation gelebt. **1891:** Alexander Jaszinowski hat in Odessa die erste erfolgreiche Arterienanastomose durchgeführt. Er hat an Hunden, Pferden und Kälbern die Arteria Carotis Nähte mit knotenden Stichen gemacht.

1897: John B. Murphy (1857-1916) hat in Chicago die erste menschliche Gefäßanastomose durchgeführt durch Invaginieren von dem proximalen Ende der Arteria femoralis mit dem distalen Ende. **1912:** Alexis Carrel (1873-1944) hat die Technik der triangularische Gefäßastomosis aufgearbeitet, dadurch hat er die Basis der moderner Gefäßchirurgie gelegt. Im 1912 hat den Nobelpreis für Medizin erhalten, überwiegend für seine Aktivität in der Gefäßchirurgie. Seine Arbeit wurde in dem Laboratorium von Charles Claude Guthrie, der ganz vergessen wurde, mit ihm gemeinsam gemacht. **1935:** Gordon Murray (1894-1976) fängt in Toronto seine erste menschliche Forschungen mit Heparin an. In 1940 hat er gereinigtes intravenöses Heparin für die Therapie und Vorbeugung der Thromboembolie benutzt. **1945:** In dem II. Weltkrieg wurden schon die Gefäßchirurgien von einer Größenordnung von 23mm Routine. **1958:** Sun Lee (der Vater der „experimentellen Chirurgie“, hat mehrere mikrochirurgische Instrumente entwickelt) hat an der Universität von Pittsburg an Ratten die Gründe der sitosite portocavaler Shunts ausgearbeitet. **1960:** Julius H. Jacobson und Erneso L. Suarez haben eine 1.4 mm Diameter Gefäßanastomose mit der Hilfe eines Mikroskop bei der Vermont Universität durchgeführt. Die in dem Juweliengeschäft benutzten manuellen Instrumente, Ausrüstungen wurden für die plastische Chirurgie umgewandelt. Die meisten Eingriffe wurden durch den Nase, Ohren und KopfHalsBereich gemacht.

Heimische replantationische Ereignisse

1979: József Nyárádi vollbrachte in Pécs die erste heimische Fingerreplantation **1980:** Gusztáv Gulyás hat in Budapest die erste erfolgreiche Daumenreplantation gemacht. **1982:** János Aurél Simonka hat bei der Universität von Szeged zum ersten Mal eine Zehe an Stelle von dem Daumen transplantiert.. **1982:** Die erste heimische Gliederreplantation ist auch mit dem Namen von József Nyárádi verknüpft.

8.4. Mikrochirurgische Instrumente

Vor der Vorstellung der Übungen ist das Kennenlernen des chirurgischen Mikroskops und die Handhabung der mikrochirurgischen Instrumente unbedingt nötig; beziehungsweise die Bekanntgebung einiger solcher Informationen, die z. B. bei der Auswahl der entsprechenden Nahtmaterialien oder bei der Verminderung einiger Fehler helfen.

Das chirurgische Mikroskop und die Lupe

Bei der mikrochirurgische Tätigkeiten ist es unbedingt nötig, dass wir für uns immer optimale Beleuchtungsmöglichkeiten erschaffen, im Gegenfall wird von dem Schnitt ein Frustrationserlebnis, die Präparation misslingt, die Einsetzung der Stiche wird auch nicht gelingen. Und all dies hilft dabei.. Dafür ist es grundsätzlich wichtig, dass mit der Behandlung des chirurgischen Mikroskop und Lupe alle klar sind, bevor sie die mikrochirurgische Übung starten.



Abbildung 85. Lupe und chirurgisches Mikroskop

Die Einstellung des Okulars

Beim chirurgischen Mikroskop wird erst mal mit einer groben Einstellungsschraube oder mit der Bewegung des Mikroskopkörpers die entsprechende Fokusdistanz eingestellt, so dass die Operationsfläche scharf wird, aber gleichzeitig sollen wir reiche Möglichkeiten haben, dass wir mit den feinen Schrauben (wenn es solche gibt) die genaue Einstellung vollziehen können. Wenn wir normale Sicht haben, sollen wir auf dem Okular den Dioptrieinsteller-Ring auf 0 einstellen. Im anderen Fall sollen wir ein Auge schließen, und den Ring drehen, bis wir klar sehen, dann sollen wir das andere Auge schließen und die Einstellung auch mit der anderen Auge wiederholen. Am Ende, mit der Bewegung der Okulartube sollen wir die entsprechende Pupillendistanz einstellen, bis das gesehene Bild zusammenfließt. Bei der Benutzung einer viel einfacheren Lupe, abgesehen von solchen wenigen und seltenen Typen, haben wir die Möglichkeit eine maximale Fokusentfernung und die dazu gehörende Pupillendistanz einzustellen. Die vorige wird mit der Bewegung des Kopfes, die nachherige mit der manuellen Bewegung dem Lupenokular, dann mit der Bewegung der Festschrauben geschafft.

Der Auswahl der entsprechenden Vergrößerung

Alle Mikroskope haben eine so genannte Grundvergrößerung, deren Maße wird durch die Fokusentfernung der objektiven und binokularen Tube und die Größe des Okulars und der Linse definiert durch folgender Funktion:

Grundvergrößerung: die Fokusentfernung der binokulare Tube durch die objektive Fokusentfernung und mal die Vergrößerung der okularen Linse.

In dem Praxis ist akzeptiert, dass wenn die Fokusentfernung der objektive und binokulare Tube 200 mm, beziehungsweise 125 mm, und die Vergrößerung der okularen Linse 12,5x ist, dann die als Ergebnis entstandene 7,8-malige Grundvergrößerung versichert üblicherweise die sichtlichen Umstände. Diese sind natürlich mit dem Zoom des chirurgischen Mikroskops ergänzt, die in dem optimalen Fall eine 0,5-2,5-malige Vergrößerung haben können. Auf dieser Basis kann die tatsächliche Standardmikroskopvergrößerung zwischen 3,919,5fach werden (die tatsächliche Vergrößerung = Grundvergrößerung x Zoom), also wir können ungefähr 420mal größere Bilder mit dem Mikroskop beobachten. Wir können im Allgemeinen sagen, dass ungefähr 1020malige Vergrößerung empfohlen wird, um die vorbereiteten Gefäße zu kanülieren, um die Entfernung der Adventitien, und um die Stiche einzusetzen, bis die Operationsschnitte, die Isolierung der Gefäße und Nerven, beziehungsweise die Verknüpfung der Knoten braucht selten eine größere Vergrößerung als 10 Mal. Es ist wichtig zu bemerken, dass mit der Erhöhung der Vergrößerung des Blickfeldes mit dem Mikroskop, die auf die sehende Operationsfläche die Bewegungen erschwert. Gleichzeitig ist nicht korrekt, dass wir im ganzen OP-Verlauf nur ein Mikroskop benutzen, weil so nicht die Möglichkeiten dem Mikroskop benutzen können, sondern auf einige Flächen (z. B. Verbreitung der Advendectomie) nur unsichere Informationen holen können. Bei der Lupe haben wir nicht die Möglichkeit die Vergrößerung umzustellen und wie können es auch nicht verändern. Diese Instrumente werden mit fixen Vergrößerungen hergestellt, deren Wert bei dem chirurgisches Mikroskop die in der Zone der Grundvergrößerung geschossen wird. Als Schadenersatz ist die Administration der Lupe viel einfacher, und der Preis besteht nur von einem Teil des Gesamtpreises eines mehrere millionwerten chirurgischen Mikroskops.

Die Lichtquelle

So wie früher gesagt wurde, sind die guten Beleuchtungsbedingungen sehr wichtig in der Mikrochirurgie und dafür ist die gute Beleuchtung unbedingt nötig. In diesem Fall sichert eine 75-100%ige, in die Mikroskope eingebaute, halogene Lichtquelle, die das Licht direkt oder mit Faseroptik auf das Operationsgebiet führen. Die Stärke der Beleuchtung soll man so auswählen, dass das operierte Gebiet genug beleuchtet wird, aber gleichzeitig nicht glänzt. Die zu starke Beleuchtung stört nicht nur

die Augen des Operateurs, sondern vermindert den Lebenszeit der Lampe und durch dieses starke Licht entstandene Wärmemenge wird die Struktur des Geweben austrocknen.

Mikrochirurgische Handinstrumente

Bevor wir die Vorstellung der chirurgischen Instrumente anfangen, sollen wir betonen, dass diese Geräte sehr teuer und sehr fein sind, die nur für die Versorgung der chirurgischen Übungen geeignet sind. Dafür muss man eine große Achtung für die Benutzung widmen, weil die nicht bestimmungsgemäße Verwendung zu die Schädigung, Deformierung und Zerschneiden führt. Wenn der Operateur Zweifel hat, dass für die gegebene Aktivität, z. B. wegen Mißverhältniss, das gegebene Mikrogerät verwendbar sein wird, und das ist eine ausreichender Grund dafür, dass er die Aktivität unverzüglich suspendiert, und nach Beratung fragt. Es ist auch wichtig zu bemerken, dass jeder vor der Operation seine Instrumente prüfen soll, weil die versteckten Schädigungen der Geräte den Erfolg der Operation stark beeinflussen können. Dafür ist empfohlen, dass die, die nach ihrer Spezialisierung, in den kommenden Zeiten sich ernst mit der Mikrochirurgie beschäftigen möchten, ihre eigene Instrumentensammlung besorgen sollen, und sie werden für diese selbst die Verantwortung tragen.

Die Pinzetten

Die Iris Splitterpinzette ist erstmals für den Griff den weichen Flächen geeignet. Die Haltungsfläche ist gerändelt, und es ist ähnlich mit der „anatomischen“ Pinzette. Die gerade, fein geendete Juwelier--Pinzette (Adson-Pinzette) ist für das Greifen, Hochheben der Gewebe, beziehungsweise für die Verknotung der Stiche benutzt. In dem geschlossenen Stand soll die Griffflächen mindestens 3 mm sein, so dass der Eingriff sicher wird. Die abgebogene Juwelier-Pinzette ist hervorragend für die Vorbereitung von denen geeignet, es kann sehr leicht unter den verschiedenen diametrischen Gefäßen durchzuleiten und mit der Öffnung kann das Gefäß von seiner Umgebung getrennt werden. Der Gefäßdilator ist eine veränderte Juwenil-Pinzette, dessen Mäuler von innen flach, die Spitze rundförmig sind. In dem Lumen der Gefäße wird sie für die Entdeckung des Gefäßes benutzt, außerdem ist auch für Gegenhaltung geeignet, bei der Einsetzung der Stiche.

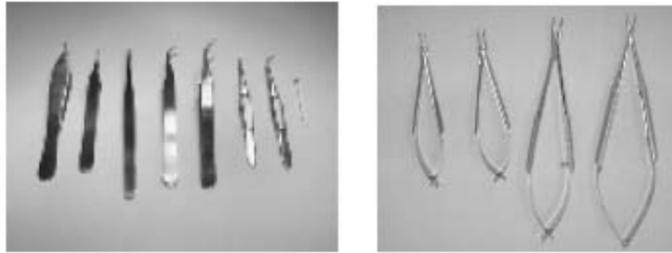


Abbildung 86. Mikrochirurgische Pinzette und Nadelhalter

Nadelhalter

Der Nadelhalter dient dazu die Nadel anzugreifen, sie ist in verschiedener Größe und Form (flache oder am meisten mit walzenförmiger Schaft), ohne oder mit Verschluss dotiertes Instrument. Zuerst empfehlen wir Nadelhalter, die keinen Verschluss haben, um die mikrochirurgische Eingriffe vollzuziehen.

Scheren

Die Präparationschere hat einen Federstiel, und eine leicht abgebogene Klinge, dessen Ränder ein wenig rundförmig ist. Die Zweite ist nötig, dass man laufend die Ränder der Gefäße während der Präparation nicht beschädigt. Die Adventitischere hilft bei dem Rand der Adventitita, und auch um das Ende des Fadens zu schneiden, weil sie den Faden nicht ausquetschen wird.

Aproximator –Gefäßklipp Klippsteller

Ein Aproximator ist ein spezieller Gefäßangreifer, deren zwei Punkte auf eine Achse gegenseitig verschoben werden können und dort fixierbar sind. Der Einsatz, Annäherung, oder die Drehung der Anastomose wird in der richtigen Position der zusammenfassenden Gefäßendungen rund die mittlere Achse möglich sein. So kann sich die Einnäherung der hinteren Wände der Anastomose verwirklichen. Die Mäuler des Instrumentes werden das Gefäß nur so viel drücken, damit keine Schädigungen entstehen. Die Klipps helfen bei der temporären Blutstillung, sie sind feine Instrumente der Abklemmung des Blutkreises. Ähnlich mit dem Approximator können die Gefäße zusammengehalten werden, sodass die Adventitia nicht verletzt wird. Der Klippheber ist ähnlich den anatomischen Pinzetten, aber es ist ein bisschen massiver als den, deren Verschluss entsprechend dem Typ des Gefäßfängers hergestellt ist, und hilft um die einzusetzen und zu positionieren. Der Approximator und der Klipp kann NUR mit diesem Instrument gefasst werden, und es ist streng verboten sie mit anderen Pinzette anzufassen, mit dem Pean zusammenzudrücken.

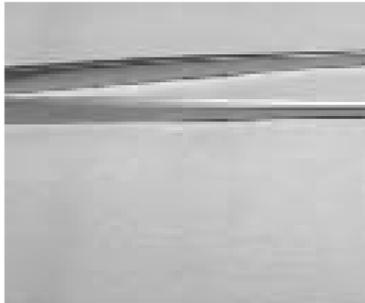


Abbildung 87. Approximator –Gefäßklipp – Klippsteller

Die Unversehrtheit und Administration der Instrumente

Wenn wir unsere Instrumente länger verwenden möchten, sollen wir sehr sorgfältig mit denen umgehen.

Wir sollen auf die folgendes aufpassen:

1. Die Spitze der Instrumente können keine harten Flächen berühren, weil sie sich deformieren
2. Wir sollen beachten, dass wenn wir die Instrumente hinstellen, Spitze nie nach unten sieht.
3. Wir sollen sie immer auf solche Plätze hinstellen, von wo sie nicht darunterfallen können.

Es ist wichtig, dass wir ein Mal nur ein Instrument in unserer Hand halten. Es ist sehr sinnvoll, dass wir die Instrumente in einem hämolitischen Enzym enthaltener Lösung 30 Minuten lang stehen lassen, danach kann man auch die schlimmsten Blutverschmutzungen leicht reinigen, danach sollen wir sie mit Zahnbürste gut reinigen. Die beste Reinigung kann in einem aufgeheizten ultrastrahlenen Bad gemacht werden. Es ist wichtig, dass nach dem Waschen ein gründliches Trocknen kommt. Die Kleinere Administrationstätigkeiten (Schärfung, Einölung, Schleifung, usw.) können nur von einem Fachmann gemacht werden lassen. Die mikrochirurgischen Apparate werden im sterilen Kontainer in der Sicherheit gelagert und transportiert werden. Neben der kalten Sterilisierung kann man die Instrumente auch im Autoklav sterilisieren. Es wird erstens in den Kontainer ein Textiltuch und eine Silikonplatte hingelegt, und nur auf diese können die Instrumente hingelegt werden. Die hoch ausstehenden Zähne der Silikonplatte verhindern die Bewegung der Instrumente im Inneren des Containers, und sie vermeiden die eventuellen Stöße während des Transports. Es gibt zur Sicherheit ein kleines Textiltuch, der den Zwischenraum in dem Container ausfüllt, und er kann die Auslenkungen der Apparate eliminieren. Auf der äusseren Fläche eines Containers kann man den Benutzungszweck der Apparate aufzeichnen (der Name der Operation, oder z. B. „, Basissammlung, usw.).

Blutstillung und die bipolare Koagulation

Wir verbrauchen die Variante der mikrochirurgischen bipolaren Pinzette, die auch in der Chirurgie verwendet ist. Bei der monopolaren Koagulation verläuft der Strom in den Geweben in der Richtung der aktiven Elektrode, doch bei dem Bipolaren zwischen den Spitzen der Pinzette. Weil bei der bipolaren Betriebsart die Strömung zwischen die Spitzen der Pinzette läuft, kann man die durch Koagulation geschaffenen Thermoeffekt sehr gut kontrollieren, und als Ergebnis kann man die Verletzung der Gewebe vermeiden. Die Stechung der Pinzette in den Geweben ist eine der öfter vorkommenden Probleme. Das kann mit dem Folgenden verbeugt werden:

- der Koagulator wird bei der niedrigsten Stufe benutzt.
- Pinzettenspitze und Gewebe nass halten
- Pinzetenenden nicht mit großer Kraft zusammendrücken,; Spitzen hin und her bewegen; größeres Koagulationsfeld würde entstehen..
- Pintettenspitzen während der OP reinigen

Mikrochirurgische Nahtmaterialien

In der Praxis verwenden wir kreisdurchschnittliche mikrochirurgische Nadel, und 8/0, 9/0, 10/0, 11/0 monofilen Faden. Der Durchschnitt der Nadel kann 200, 140, 100 beziehungsweise 5075 µm sein, die vorige werden bei den Basisübungen, die nachherige bei den komplizierte Operationen verwendet.

Magnetisierung

Bei der Vorstellung der Instrumente sollen wir die Problematik den Magnetisierungen erwähnen. Das kann passieren, wenn wir solche Instrumente benutzen, die magnetisch sind, oder sie enthalten eine elektromagnetische Komponente. Wir können eine ähnliche Erscheinung erfahren, bei der Anfangsphase, wenn wir auf der Latexplakette die Einsetzung der Striche üben. Derzeit kann der Kunststoffaden auf der Latexplakette elektrostatisch aufladen. In solchen Fälle ist es ratsam so eine Einrichtung aufzubauen, die die Magnetisierung auflöst, ansonsten wird es schwierig sein die metallischen Nadeln anzufassen, sogar auch das Anfassen der künstliche Fäden.

8.5. Die Platzierung beim Mikroskop

Der Erfolg in der Mikrochirurgie wird durch die Bequemlichkeit gesichert. Wenn das nicht gegeben ist, dann verschlechtert sich die Konzentration, das senkt die Produktivität.

Die Abstellung der Füße

Man soll von den Füßen aus alle auf dem Boden liegende Behinderungen entfernen, die die Bequemlichkeit stören könnten. Es ist wichtig, dass auch für die Knie genug Platz ist, deswegen ist es nicht geeignet solche Tische auszuwählen, wo die Kasten über unsere Knien steht. Die gekreuzte oder unten dem Faden gestickte Fußhaltung ist falsch, weil es die Stabilität senkt. Wir können uns zu dem Tisch soweit nähern, dass unser Körper ihn geradezu berühren.

Sitzweise

Es definiert zwei wichtige Sachen: einerseits beeinflusst es die Manipulationsfähigkeit, andererseits die Sichtweise durch den Mikroskop. Die Höhe eines Operationsstichs ist üblicherweise 75-80 cm im optimalen Fall, aber es soll allerdings so hoch sein, dass die bequeme, beruhigende Auslage der Hände und Unterarme gesichert ist. Durch den mikrochirurgischen Eingriff begrenzen sich die Bewegungen des Operateurs fast nur auf die Hände und Finger, und die Unterarme stehen ruhig auf dem Operationsstich. Auf den Sicht, dass die mikrochirurgische Operation ausschließlich sitzend gemacht werden kann, bei der Höhe des Operationstisches, es ist sehr wichtig, dass der Suhl gut ausgewählt und eingestellt wird. Dadurch wird außer der Fokuserfernung des Mikroskops (oder Lupe) auch die

gemütliche Körperhaltung beachtet werden, weil der gewählte Körperstand lange, sogar mehrere Stunden gehalten werden soll. Wenn wir diese Sachen nicht beachten, dann wird es zu der frühzeitiger Ausschöpfung der Hände, Handzittern, Muskelkrampf führen. Der Halskrampf kann durch den zu tiefen Tischbenutzungen entstehen, und die lumbale Muskulatur wird durch die höheren Tische verursacht werden, und es kann Schmerzen verursachen. Dadurch wird wichtig sein, dass wir die Höhe des Stuhls so Einstellen, dass wir mit geradem Rücken bei dem chirurgischen Mikroskopisch setzen können, und die zwei Unterarme auf die ganze Länge sich auf dem Tisch liegen. Wir können ohne Handzittern nur dann arbeiten, wenn wir uns nicht nur mit den Ellenbogen stützen, weil Gegenfalls die Handmuskulatur sich schnell erschöpfen wird.

Hand und Instrumentenhaltung in der Mikrochirurgie

Die entsprechende Hand und Instrumentenhaltung hat eine grundsätzliche Bedeutung. Im Laufe der Arbeit soll der Unterarm sich auf eine feste Fläche befinden, damit wir die unnötigen Bewegungen eliminieren. Das Instrument wird mit drei Fingern, Zeigefinger, Daumen und Mittelfinger im „Füllerhöhe“ gehalten: Der Ellenbogen, das Gelenk und der ulnare Teil der Hand wird sich auf dem Tisch befinden. Die zwei Arme werden einen 60° Winkel miteinander eingeschlossen. So wird sich der Unterarm leicht in einer Rücklage befinden.

8.6. Die Erfolgsfaktoren der mikrovaskulären Anastomose

Es kann mehrere Gründe haben, dass ein mikrochirurgischer Eingriff nicht gelingt. Ein Teil von diesen sind von uns unabhängige Gründe (z. B. technische Probleme während der Operation, die anatomische Anlagen des Patienten), und der andere Teil ist von uns abhängig, von und beeinflussbar, individuelle Gründe. Die Eliminierung solcher Gründe benötigt eine gute Vorbereitung, und die nachstehende Faktoren können mit ein bisschen Aufmerksamkeit, Vorbereitung sehr leicht gelöst werden.

Individuelle Gründe

Es wird selten darüber gesprochen, aber neben den manuellen und theoretischen Vorbereitung, ist der physische Zustand des Operateurs sehr wichtig. Die mikrochirurgischen Eingriffe sind solche Operationen, die mehrere Stunden dauern, wo in der erstens ausgewählten Körperlage, lange und kontinuierliche psychische Konzentration Bedarf benötigt wird, diese sind unmöglich ohne eine entsprechende physische Kondition. Über die negative Folge der schlechten Körperhaltung haben wir schon gesprochen, aber es kann beklagenswert sein, wenn ein unerfahrener Operateur müde nach einem Nacht, mit schwitzender Stirn über den Mikroskop, mit Übelkeit und zitternden Händen dasitzt. Ähnlich mit dem Schlafmangel kann die große physische Stresssituation sein (z.B. morgendliche Squashierung oder Revision der Hüftenprothese). Oft entsteht der Zusammenhang zwischen dem Händezittern und Kaffee-Verbrauch. Die Effekte des Koffeins auf das vegetative Nervensystem ist weit bekannt, und trotz allem, würden wir den morgendliche Kaffeeverbrauch nicht ausschließen bei solchen, die schon lange eine regelmäßige Kaffeeverbrauch haben, weil das, nach der Erfahrung, genau einen Gegeneffekt erschafft. Dadurch, wenn jemand schon Jahre lang seinen Tag mit Kaffee beginnt, und auch in dem Laufe des Tages mehrere Tassen Kaffee trinkt, soll er das auch vor den mikrochirurgischen Eingriff das machen. Aber auf solche Leute, die nicht gewohnt sind, hat es keinen guten Effekt in der mikrochirurgischen Aktivität die vor der Operation Kaffee getrunken haben, sondern es kann auch negative Nachfolgen verursachen. Wenn wir schon über Kaffeeverbrauch gesprochen haben, sollen wir auch die Problematik des Rauchens erwähnen. Obwohl viele Kollegen, die mikrochirurgische Eingriffe ausüben, rauchen, haben Zigaretten unserer Meinung nach eine direkte Auswirkung auf die mikrochirurgische Aktivität, oder deren Ausgang. Kurz nach dem Rauchen entstehenden Tremor und im Laufe der Operation entstandenen Mangelgefühle und die Mangelsymptome können ihre Wirkungen auf die Arbeit des Operateurs ausüben.

Wegen der vegetativen Äußerungen der Hypoglykämie sollen wir auch über die Wichtigkeit der entsprechenden Ernährung reden. Wir sehen unzählige Male, dass ein Anfänger mit leerem Magen seine mikrochirurgische Praxis anfängt, und nach gewissen Stunden hat er einen Tremor, der mit dem Frühstück sich auflöst.

Extraindividuale Gründe

Es kann die Verstopfung der Anastomose der Mikrogefäße durch die entschädigte Technik verursacht werden, die Wechselung der Strömung in einem operierten Gefäß, die größere postoperative Koagulationsneigung, die durch die Erscheinung mehrerer thrombogener Faktoren entsteht, danach die Spasmen der Muskulatur der Blutgefäße, oder die Kombination aller dieser. Die häufigste Form der defekten mikrochirurgischen Technik entsteht dann, wenn wir die vorige und nachherige Gefäßwand zusammennähen, so wird bedeutungsvoll das Lumen verengt, und das tauscht die Verhältnisse des Blutkreises, die eine gewisse Zeit funktioniert. Gleichfalls ist ein häufiger Fehler, dass ein kleiner Teil der Adventitia, die die äußere Lage der Gefäßwand aufbaut, wird sich in den Lumen wölben oder diese Orte der Nadelstiche die von uns in den Stich eingebracht werden. Weil die Adventitia sehr thrombogene Eigenschaften hat, reicht es für das Starten der Koagulationskaskade aus, dass nur auf einigen quadratmikrometergroße Fläche sich mit der Blutströmung trifft, und der so entstandene Thrombus wird den sowieso kleinen Lumen verstopfen. Die vorige Komplikation kann man mit der guten Einwendung der dreieckigen Methode („triangulation suture technique“) verhindern, durch diese werden die Blutgefäßwände in der entsprechenden Entfernung von der Entstehung der Stiche bleiben. Gleichzeitig hat es eine gute Wirkung und verhindert die Verhärtung der Gefäßwände bei der häufigen Spülung des Lumens oder beim Einteichen der Silikonkanüle in das Lumen. Mit der präzisen Ausübung der Adventektomie können wir die von Adventitia entstandene thrombotische Komplikationen vorbeugen. Die Verletzung der Intima des Blutgefäßes und die dadurch entstandene schnelle Lumenverstopfung, wegen den thrombogener Stoffen, und dafür sollen wir nicht genug die Wichtigkeit der sorgfältigen und umsichtigen Behandlung der Tätigkeit betreffend der Mikrogefäße. Die Intima ist sehr empfindlich für die unfeinen physischen Eingriffen, deswegen sollen wir es nie anfassen, oder sollen wir nie den Gefäß mit dem Maul der Pinzette zusammendrücken. Stattdessen sollen wir unsere Pinzette über das Blutgefäß, als eine Stütze gegen die einstechende Nadel verwenden. Wenn der Eingriff des Gefäßes unvermeidlich ist, sollen wir exklusiv mit dem Adventitiazusammengriff bewegen. Neben der richtigen Haltung der Pinzette ist es auch sehr wichtig, dass wir solch starke Einstiche, die die Intima verletzen könnten, vermeiden. Wir sollen die Nadel nicht hin und her reißen, sondern es entlang der Beugung führen. genau deswegen ist der Verschleißer des Halters für Anfänger nicht geeignet, da sie leicht eine Traumatisierung verursachen können. Hier sollen wir erwähnen, dass im Laufe der Operation gebrauchte Approximator oder die Bewegung der Gefäßklemmers oder erwiederte Anpassung, unerlässlich für die Spülung der in dem Lumen befindlichen Blut und Blut sludge mit heparinhaltiger physiologische Kochsalzlösung ist. Die Gefäße, überwiegend die Spasmus der Adern, ist fast unvermeidlich in einige Phasen der mikrochirurgischen Eingriffe. Der Muskelkrampf der Gefäße kann selbst von der chirurgische Manipulation, von der normalen abgeweichten Temperatur, die bei der Aufdeckung der Blutgefäße trifft, von dem Austrocknen des Operationsflächen, und am Ende, wenn wir zulassen, dass das Blut und die davon entstandenen Stoffe auf die Operationsgebiet aufstauen, verursacht werden. Alle können mit einer sorgfältigen Aufdeckung, mit der Spülung der direkten Umgebung der Anastomose vorgebeugt werden. Und wenn der Gefäßkrampf trotz aller dieser entsteht, kann das Problem in einer lokalen, 1% igen Lidocainlösung und einigen Minuten Warten gelöst werden.

9. DIE BESCHREIBUNG DER ÜBUNGEN

1. Übung

Kennenlernen des OPSaals, Verhaltensordnung im OPSaal, chirurgisches Einwaschen und Vorbereiten des Operationsbereichs (Waschen, Isolation)

Nach dem Eintritt finden wir im OP-Saal die zur Anästhesie gebrauchten Geräte, wie zum Beispiel das Narkosegerät, Laryngoskop, Kanüle zur Venenkanulierung, Tupfer, Klebstoffe, Tuben zur Intubation, sowie Medikamente. Auf dem Infusionständer wird die Infusion aufgehängt, die mit luftdichtem Infusionzubehör versehen ist. Weitere Geräte sind der EKG-Monitor, der Pulsoxymeter und der Defibrillator. Am Kopfende des OP-Tisches befindet sich ein Metallrahmen, die Lira, die zur Festigung des Kopftuchs des Patienten dient und zugleich die Abgrenzung des sterilen Operationsfeldes vom nicht sterilen Anesthesiefeld darstellt. Es ist streng verboten die Ellbogen auf die Lira zu stützen, oder oberhalb der Lira solche Bewegungen vorzuführen, die die Asepsis gefährden könnten. Am Ende des Operationstisches kommt der Gerätetisch (Sonneburgtisch), darauf legt die OP-Assistentin nach bestimmten Prinzipien die während der Operation meistgebrauchte Geräte, Fäden, Tücher. Auf dem Gerätetisch befinden sich die zur OP eventuell notwendigen Ergänzungsinstrumente und Materialien. Neben dem OP-Tisch befindet sich der Abfallbehälter. An einer Seite des OP-Tisches kommt die Einheit des Elektrogerätes (Elektrokauter). Die OPLampe kann in jeder Richtung eingestellt werden, sie gibt kaltes, konvergentes Licht. Mit Hilfe des sterilen Griffs kann der Operateur das Licht in die gewünschte Richtung einstellen. In einigen OP-Sälen finden wir das Autoklavoder-Warmluftgerät, was hier auch beschrieben wird. Das Mikrowellengerät im OP-Saal dient zur Erwärmung der Infusionen, die zum Beispiel für die warme, sterile Spülung des Operationsfeldes mit physiologischer Salzlösung nötig ist. Im OP-Saal finden wir noch das zentrale oder tragbare Absauggerät (Vakuum). Im OP-Raum sind meistens seitlich die Behälter aufgestellt, in dem sich die sterilen Textilien (OP-Bekleidung, Tücher, Tupfer) befinden, sie werden mit Fußpedale geöffnet, sodass die OP-Assistentin die nötige Materiale steril ausnehmen kann. Im OP-Saal tragen alle Anwesende eine Mütze auf dem Kopf, die die Haare ganz bedecken soll und eine chirurgische Maske. Diese sollte man vor dem Eintritt in den OP-Saal anziehen. Wir beschreiben die regelrechte Aufnahme der Einwegmütze für Kurzhaarige (Männermütze). Die Mütze soll ringsherum die ganzen Haare bedecken. Sie soll nicht zu locker und nicht zu fest sitzen, vorherige bringt die Asepsis in Gefahr, letzte aber kann das Komfortgefühl während der Operation verschlechtern. Danach ziehen wird die Einwegmaske an. Diese soll fest am Gesicht und an der Nase sitzen. Die Seite mit dem Metallfestiger (Nasefestiger) soll an der Nase leicht gedrückt werden. Das ermöglicht, dass während der Sprache oder der Gesichtsbewegungen die Maske fest am Gesicht bleibt. Die Schutzmaske beschützt die Umgebung von den Körperbakterien die herausströmen könnten bei normaler Funktion des Atmungsapparats oder bei Nießen. Die Zahl und die Art der Maskenschichten beeinflussen die Filtrationskapazität. Die hier beschriebene Maske ist 3schichtig, hat also hohe Filterkapazität, sie soll mit der weißen Seite am Gesicht und mit der Grünen nach außen gerichtet sein (die Benennung der Farben ist orientativ). Zum Binden der Maske gibt es keine feste Regel. Die Befestigungsstelle wird auch von der Kopfform des Trägers beeinflusst. Wir empfehlen die oberen Binfäden am Oberhaupt und die unteren am Nacken zu befestigen. Wichtig ist es auch hier den Einklang von Asepsis und Bequemlichkeit zu verwirklichen. Die Maske soll bei jeder OP, oder immer wenn es nass wird sofort ausgetauscht werden. Bei einigen OPs (z.B. Herzchirurgie) kann man das Tragen von zwei Masken empfehlen. Bei Brillenträger kann das Ausatmen der Warmluft Dunstbildung verursachen. Deshalb gibt es spezielle Masken für Brillenträger. Beim Eintritt in den OP-Saal trägt man OP-Schuhe. Lange Haare werden mit Gummi oder Haarspangen befestigt. Die Frauenmütze und die Maske werden wie oben beschrieben aufgesetzt.

Wenn die Ärmel der Bekleidung die Ellbogen bedecken, sollte man sie hochkrämpfen bis die Ellbogen frei sind. Man darf sich nur dann einwaschen wenn die Nägel bis zur Fingerspitze reichen. Das kann man prüfen indem man die Hände hochhebt mit der Innenseite zum Gesicht wendet und bei ausgedehnten Fingern die Nägel nicht zu sehen sind. Die längeren Fingernägel sollte man abschneiden. Das sollte man ein Tag früher zu Hause machen und nicht vor dem Einwaschen wegen Gefahr von Mikroverletzungen des Nagelbettes. Aus ähnlichen Gründen verwendet man heutzutage keine Nagelbürste beim Einwaschen. Auf folgenden Abbildungen kann man sehen, dass das Einwaschen mit

i: Schmuck, Armbanduhr, Nagellack, (auch Nagelverstärker gehören dazu), künstlichen Nägeln VERBOTEN ist! Alle Schmuckstücke (Armband, Ringe, Uhr). Nagellack und künstliche Nägel werden zu Hause beseitigt. Das ist aus zwei Gründen nützlich: einerseits bleiben die Schmuckstücke nicht in der oberen Tasche des grünen OP-Kleides, andererseits können wir im Institut nur reine Aceton zum Abwaschen des Nagellacks sichern. Beim Einwaschen darf bis zum Ellbogen NICHTS an der Hand oder auf dem Unterarm bleiben. Diese Regel gilt für alle Übungen während des Semesters! Der erste Schritt beim Einwaschen: man drückt 2-3 Portionen Flüssigseife in die Hand. Der Dosierer kann mit der Hand betrieben werden. Danach öffnet man die Wasserschleife indem man sie mit dem Ellbogen nach oben drückt. Aus Wasser und Seife bildet man einen Schaum und dann erfolgt ein gründliches Händewaschen von den Fingerspitzen bis zum Ellbogen, indem man die Fingerzwischenräume und die Ulnarseite des Unterarms auch wäscht. Das Händewaschen ist zeitlich nicht begrenzt, vom Verschmutzungsgrad der Hände abhängig soll es gründlich sein. Danach wäscht man die Seife ab, und zwar so dass der höchste Punkt die Fingerspitzen der niedrigste aber die Ellbogen sein sollen. Ziel dieses Manövers ist, dass die mit Seife vermischte Verschmutzung in Richtung Ellbogen herunterfließt. Der Wasserhahn wird mit dem Ellbogen zugemacht. Das Wasser wird von der Hand nicht abgeschüttet, sondern man wartet bis es zum Ellbogen herabfließt. Danach wird der Unterarm mit Papierwischer abgetupft, aber nicht trockengewischt. Die Hersteller der Einwaschpräparate geben die Einwirkungszeiten die zum Einwaschen nötig sind an. Nur mit Einhalten dieser kann man die Effizienz der Handdesinfektion sichern. Bei den meistverwendeten

Desinfektionslösungen in Ungarn (Sterillium[®], Desmañol[®], Skinman soft[®], Descoderm[®]) wird folgendes Protokoll eingehalten: den Dosierer des Einwaschmittels betätigt man ausschließlich mit dem Ellbogen 2-3 mal nach unten drückend, indem man mit der anderen Hand die Flüssigkeit in die Hand drückt. Das Einwaschmittel massiert man 5mal 1 Minute in die Unterarmhaut und in die Handhaut. In der ersten Minute bedeckt man die Hand und die Unterarm bis zum Ellbogen Die nächste Portion in der zweiten Minute kommt dann nur bis zu 2/3 des Unterarms. In der dritten Minute gelangt man bis zur Mitte des Unterarms, in der vierten bis zu 1/3 und in der fünften Minute nur bis zum Handgelenk. Dieses Prozess hat den Sinn, dass am Ende des Einwaschens der Desinfektionsmittel seine Wirkung an der Hand und am Handgelenk 5 Minuten lang auswirkt, und mit der Hand kommen wir in Richtung Ellbogen nicht mehr auf solche Gebiete, die weniger Einwaschmittel erhalten haben. Nur die nasse Hand/Arm wird geschrubbt, das Schrubben der inzwischen trocken gewordenen Arme hat keinen Sinn und keine Wirkung. Wenn das passiert sollten wir noch Flüssigkeit in die Hand drücken und das Verfahren fortsetzen. Das Einwaschen muss gründlich sein, streicheln wir die Hände nicht, sondern schrubben wir das Waschmittel, indem wir aufpassen, dass in den Zwischenfingerraum, in die Innenhand, an die Fingerspitzen, um die Nägel und um das ganze Unterarm genug Waschmittel kommt. Weiterhin sollte man beachten, dass während der ganzen Zeit des Einwaschens der höchste Punkt die Fingerspitzen, der niedrigste aber die Ellbogen sein sollen. Damit wird erreicht, dass das Desinfektionsmittel in Richtung Ellbogen abfließt und nicht in Richtung der Hand. Wenn das umgekehrt passiert, dann muß man den Desinfektionsvorgang wiederholen (das Händewaschen nicht). Selbstverständlich sollten wir aufpassen, den Dosierer, unsere Bekleidung oder Andere mit der Hand nicht anzufassen. Wenn das passiert, wird das Verfahren unterbrochen und man sollte die Desinfektion wiederholen (das Händewaschen nicht). Bitte aufpassen! Beim Drücken des Dosierers, könnte der Waschmittel in dünnem Faden von unserer Hand stark in die Augen gespritzt werden. Dadurch wird das Einwaschen nicht beeinflusst, das Mittel verursacht aber im Auge ein unangenehmes brennendes Gefühl.

Nach dem Einwaschen machen wir den sterilen Kittel auf mit dem Halsteil nach oben, dann schlüpfen wir mit beiden Händen auf einmal herein und ziehen die Ärmel über die Arme so, dass die Manschetten auf die Handgelenke kommen. Währenddessen sollten wir aufpassen das nichts und niemand angerührt wird. Danach wird der Kittel hinten zugebunden, dadurch verliert schon der Hinterteil der Bekleidung seine Sterilität. Unsere Aufgabe während des Einbindens ist die Schnur von der rechten Seite mit der rechten Hand vor uns nach links nach hinten zu reichen, sodass wir ungefähr die Mitte der Schnur anfassen. Die Person, die uns einbindet wird das Ende der Schnur ergreifen und sichert auf dieser Weise unsere Sterilität. Wir dürfen die Person die uns einbindet nicht anfassen. Wenn das trotzdem passiert, muss man das Desinfizieren und das Einkleiden von neuem beginnen. Auch für die Dauer der Einkleidung gelten die Regel der Sterilitätseinhaltung: wir sollten keine plötzlichen, unbedachten oder solche Bewegungen vorführen die die Sterilität gefährden, wir sollten nichts was nicht steril ist anfassen. Weiterhin sollte der Ellbogen der unterste Punkt sein, wir sollten unsere Hände nie hängen lassen. Wenn die Mütze oder die Maske nicht bequem sitzen, oder abrutschen, dürfen wir sie mit der Hand nicht anfassen, sondern wir sollen eine nicht eingewaschene Person bitten sie anzurichten. Das bedeutet wir waren beim Anziehen dieser nicht vorsichtig genug. Das nächste Mal sollten wir besser aufpassen.

Anziehregel der sterilen Handschuhe: die OP-Frau reicht uns eine Handschuh, sodass wir die Position des Daumens erkennen können, also sehen können, welcher Handschuh ist es. Auf dem Video reicht die OP-Frau zuerst den linken Handschuh, so öffnen wir mit der rechten Hand den Handschuh von innen, indem wir daran ziehen. So können wir unsere linke Hand mit ausgedehnten Fingern hineinstecken. Dann mit der behandschuhten (diesmal linken) Hand öffnen wir den gereichten rechten Handschuh und stecken unsere rechte Hand hinein. Wenn die Übernahme des ersten Handschuhs nicht gelingt, weil z.B. unseren Fingern nicht in die richtige Handschuhfinger gelangen, werden wir sie anrichten, nur nachdem beide Handschuhe angezogen sind. Das Abwaschen des Operationsfeldes erfolgt nach dem Einwaschen, vor dem Anziehen des sterilen Kleides. Auf der Videoaufnahme kann man sehen, dass das Operationsfeld vor der Operation rasiert wird. Von der OP-Frau bekommen wir ein Gefäß mit 3 Tupfer, sowie eine Kernzange. Der OP-Assistent gießt Abwaschmittel ins Gefäß. Wir fassen mit der Kernzange einen Tupfer und beginnen das Operationsfeld abzuwaschen. Bei sog. reinen Operationen (es gibt keine Infektion auf der Haut: z.B. Cholezystectomie, Strumaoperation) beginnen wir immer in der Mitte des Operationsfeldes, dann gehen wir weiter ringsherum nach Außen, aber mit diesem Tupfer gehen wir in die Mitte nicht zurück. Dann werfen wir den Tupfer von oben ins Nierengefäß, sodass wir nichts berühren. Die Kernzange ist mit einem Zahnradschloss versehen. Da die meisten der chirurgischen Geräte solche Schlösser haben, ist das Erlernen des Öffnens und Schließens dieser während des Semesters mit beiden Händen verbindlich. Wir nehmen den nächsten Tupfer und setzen das Abwaschen fort. Jetzt waschen wir eine kleinere Fläche ab als vorher. Das sichert uns, dass Verschmutzungen vom nicht gewaschenen Feld auf das schon gewaschene Feld nicht herüberkommen. Den Tupfer werfen wir herunter. Das dritte Mal vermindern wir weiter die Größe des Abwaschfeldes. Wir werfen den dritten Tupfer auch herunter. Wenn es auf der Haut Infektionsquelle gibt (z.B. Fistula, Anus praeternaturalis), dann gehen wir während des Abwaschens von den sauberen Feldern in Richtung der infizierten Stellen. Würden wir das nicht so machen, so würden wir die Bakterien von der Infektionsstelle auf die Haut schmieren. Man muss immer ein größeres Feld abwaschen, denn man soll damit rechnen, dass während der Operation das Operationsfeld ausgedehnt werden soll. Nach dem Abwaschen zieht man die sterile Bekleidung und die Handschuhe an. Das Isolieren des Operationsfeldes erfolgt am Fußteil des Kranken mit Auflegen eines großen Leintuchs (200x140 cm). An beide Seiten des OP-Tisches stehend nehmen wir das Leintuch und öffnen es indem wir die innere Falte nach unten ziehen, sodass der einfache Teil das Ende des OP-Tisches abdecken soll, und die (eingefaltete) Doppelseite zum Unterteil des Operationsfeldes gelangt. Dann öffnen wir das Quertuch (140x140 cm) und legen es so zum Kopfteil des Kranken, dass sein einfaches Teil die Lira bedeckt und der Doppelteil den oberen Teil des Operationsfeldes isoliert. Danach legen wir die sog. Seitenisolierungen auf: an beiden Seiten öffnen wir ganz je ein quadratisches Leintuch

(Kompress, 80x80 cm), dann falten wir es in Richtung des Tisches zu ung. 1/3 und legen es auf den Kranken, bzw. auf den Tisch. Die Isolierung soll den Kranken und den Tisch ganz bedecken. Ein wichtiger Regel ist, dass sowohl während der Isolierung als auch für die ganze Dauer der Operation gilt, daß es VERBOTEN ist unter den Tisch zu greifen. Danach befestigen wir die Isolierung. Zuerst befestigen wir beim Treffen der Leintücher die Isolierung mit Bachhaus zur Haut. Da sollen die Instrumente außerhalb des Operationsfeldes sein, damit sie die Operation nicht verhindern. Nachher werden die Leintücher mit dem als „Maikäfer“ bezeichnetes Instrument zueinander befestigt, das verhindert das Verrutschen der Leintücher und das Eindringen von sterilen Instrumenten dazwischen. Die Quadrattücher werden mit je 2 Maikäfern zum Großtuch, bzw. zum Quertuch befestigt, und mit 2 weiteren Maikäfern wird das Quertuch zur Lira befestigt. Wenn während der Operation die Isolierung nass wird, werden ohne Entfernen der alten Tücher eine oder mehrere neue Leintuchschichten aufgelegt.

2. Übung

Vorstellung der grundlegenden chirurgischen Instrumente, Übung ihrer Benutzung

Trenninstrumente.

1. Das traditionelle Skalpell: der Griff und die Klinge sind zusammengewachsen, sind nicht trennbar. Das Halten des Skalpells geschieht auf zwei Weisen. Die erste Position ist die Geigenstrichhaltung, es wird bei langen, geraden Einschnitten verwendet. Da halten wir das Instrument waagrecht mit Daumen und Mittelfinger, mit dem Zeigefinger wird er von oben gestützt, der Ringfinger und der kleine Finger umgibt den restlichen Griff. (die andere Art der Skalpell-Haltung ist die Bleistifthalung, die bei kurzen Einschnitten verwendet wird, dessen Vorstellung erfolgt bei Übung 9. Punkt 2.)
2. Skalpellgriff: nur an eine Seite des Metallgriffs kann man Skalpellklinge einlegen, wo sich die Quergrube befindet.
3. Skalpellklingen: sind Einwegklingen, in steriler Einzelpackung. Sie sind aufgrund ihrer Größe und Form von 10 bis 24 nummeriert. Man kann am Video das sterile Aufmachen der Skalpellklingen und ihre Übergabe an die OP-Frau sehen.
4. Sterilisierbarer Mehrwegskalpellgriff und Einwegskalpellklinge. Die Einwegklinge wird auf den Metallgriff vor der Operation aufgesetzt. Die Skalpellklinge wird wegen Verletzungsgefahr vorsichtig in den Griff eingesetzt. Die schiefe Grube am Skalpellgriff zeigt die gute Richtung. Wir sehen wieder eine richtige Skalpellhaltung.
5. Man kann das Einschneiden der Haut während einer OP sehen. Nach Planung der gewünschten Schnittlänge wird die Haut mit der linken Hand (bei Linkshändlern mit der rechten Hand) angespannt, stabilisiert dann wird sie mit dem Skalpell leicht gedrückt, die ganze Hautdicke wird auf einmal durchgeschnitten. Damit kann man Treppenbildungen am Hautrand wegen mehrfachen Einschnitten verhindern, was während der Genesung Wundverbreitungen verursachen kann. Man kann deutlich sehen dass beim Skalpellschnitt in jede Hautschicht immer ein spitzer Wundrand entsteht. Das Bluten der so durchgeschnittenen Blutgefäße muss man stillen (nachträgliche Blutstillung).
6. Neben Skalpellen werden am häufigsten chirurgische Scheren zur Trennung der Gewebe, zur Präparation, zum Durchschneiden verwendet. Mit Schere schneidet man den Faden und die Bandagen. Die Scheren haben verschiedene Größen, ihre Klinge ist gerade oder gebeugt, ihre Spitze kann spitzspitz, spitzstumpf oder stumpfstumpf sein. Zuerst stellen wir eine sogenannte OP-SchwesterSchere vor, das ist eine gerade stumpfstumpfe Schere. Sie wird von der OP-Frau für Fadenabschneiden verwendet. Beim richtigen Halten der Schere führen wir den Daumen (1. Finger) und den Ringfinger (4. Finger) in die Ringe am Stiel. Der Zeigefinger kommt distal an den Stengel des Instruments, damit wird es befestigt. Diese 1-4 Haltung gilt für alle chirurgischen Instrumente mit Ringen!!
7. Gebogene, spitzspitze Schere. Sie kann für Gewebedurchschneiden oder stumpfe Präparation verwendet werden. Man führt die Schere mit geschlossener Spitze ins Gewebe und dort indem man sie öffnet werden die Gewebe mit der Außenklinge stumpf getrennt. Der Assistent hebt die Haut mit dem Haken, indem der Operateur an der Gewebegrenze stumpf präpariert oder das Gewebe spitz durchschneidet. Die Blutung wird danach so gestillt.

8. Feine, gerade, spitzspitze Schere. Wird für Schneiden, Präparieren verwendet.
9. Feine, gebogene, spitzspitze Schere. Wird für Schneiden, Präparieren verwendet.
10. Feine, gebogene, spitzspitze Schere. Wird meist für Schneiden verwendet.
11. Lister-Schere für Bandage: eine Schere mit eckgebogener Klinge, eine ihrer Klingen ist länger und hat am Ende keine Schnittfläche. Das verhindert beim Schneiden der Bandage das Verletzen oder den Hauteinschnitt des Kranken.
12. Die Mitglieder der nächsten Instrumentenfamilie (Kocher, Pean, Moskito, Lumnitzer) sind für Gewebetrennen, als Greifinstrumente oder für Blutstillen verwendbar. Jedes Mitglied hat gerade und auch gebogene Variante. Zuerst kann man das Instrument Kocher sehen, mit zackigen Enden. Damit kann man grobe Gewebe ergreifen und Gewebe zerstören. Für Präparieren soll dieses Instrument wegen seinen zackigen Enden nicht verwendet werden, denn beim Präparieren hängt es an den Geweben. Gehalten wird es wegen der Ringen in Position 14. Zur Befestigung des Griffs ist es mit Schloß versehen. Das Öffnen des Schloßes erfolgt indem man mit dem Daumen einen Ring nach unten drückt, mit der Ringfinger aber den anderen nach oben hebt, und so werden die Zähne des Zahnradschloßes voneinander getrennt. Man muss das Aufund Zumachen dieser Zahnradinstrumente mit beiden Händen erlernen.
13. Der Pean unterscheidet sich vom vorher vorgestellten Kocher, sein Ende ist gerändelt, so kann man ihn für die stumpfe Präparation verwenden, bzw. zum atraumatischen Ergreifen der Gewebe, sowie auch für Blutstillung. Zum Beispiel kommen wir durch das Mesenterium oder Blutgefäße leicht und ohne Blutung durch, dann fixieren wir das Blutgefäß an zwei Stellen. Wir schneiden das Blutgefäß zwischen zwei Peanen mit Schere durch und mit dem unter den Instrumenten durchgeführten Faden binden wir die Blutgefäßenden ab (vorher geplante Blutstillung). Für das Vermindern der in den Geweben verbleibenden Fadenmenge schneiden wir den Faden 23 mm über den Knoten durch. Der Assistent gleitet die Schere an den Faden herunter bis zum Knoten, dort dreht er ein wenig daran, so entsteht ein kurzer Bart und ohne die Knotenhaltung zu gefährden schneidet er den Knoten durch.
14. Wir sehen ein gebogenen Moskito, das unterscheidet sich vom Pean indem es kleiner und feiner ist. Es wird für feine Präparation, Angreifen von kleineren Bildungen, leichte Blutstillung verwendet.
15. Gebogenes Bauch-Pean mit gerändeltem Ende. Es ist größer, eignet sich zum angreifen von dickeren Geweben, zur Präparation.
16. Der Lumnitzer unterscheidet sich vom Kocher, hinsichtlich Größe und Länge. Man kann ihn für das Ergreifen von größeren, groben Geweben, Tüchern usw. verwenden, bzw. dank seinem Haken am Ende kann man damit Gewebe hochziehen, ausheben.
17. Für Gewebetrennung dient auch der Dissektor. Er hat einen langen Stiel, am Ende 90° gebogen, mit Ringen ohne Zahnradschloß. Man kann es für atraumatische Gewebepreparation verwenden.
18. Der Elektromesser kann unipolar (monopolar) oder bipolar sein. Zuerst stellen wir das Monopolarsystem vor, der für Trennung der Gewebe (Schneiden) und Blutstillen (Koagulation) verwendet werden kann. Wir nehmen das Ende der sterilen Leitung und schließen es zum Apparat an. Die sterilgebliebene Leitung wird zur Isolierung befestigt. Die negative Platte berührt die Haut des Kranken. Man kann den Handteil des monopolaren Elektromessers sehen. Die Gewebe

oder Greifinstrumente werden vom Metallende mit stummen Rändern und stummer Spitze berührt. Die Knöpfe am Handteil: das Drücken des blauen Knopfs sichert Koagulationsfunktion, das Drücken des gelben Knopfs sichert Schneiden. Es gibt auch Varianten mit Fußpedale.

19. Für feinere, präzisere Koagulation kann man die bipolare Pinzette verwenden. Man braucht keine negative Elektrode, denn der Strom fließt beim Schließen der Pinzette an seinen Enden durch.

20. Amputationsmesser. An beiden Seiten hat er scharfe Klingen. Er wird bei Gliedamputation zum schnellen Durchschneiden der Weichstellen (Muskel, Fascia, Gefäße) verwendet.

21. Meißel für Knochenoperationen.

22. Gerades chirurgisches Raspatorium, an einer Seite glatt, an der anderen Seite gerundet. Sein Ende ist halbkreisförmig und ein wenig scharf. Man kann es für stumpfes Abtrennen der Gewebe vom Knochen verwenden.

23. Hammer für Knochenoperationen.

24. Charrière-Amputiersäge.

25. Geradesäge.

Greifinstrumente:

26. Die Klemmen sind die einfachsten Greifinstrumente. Sie sind verschiedener Größe, gerade oder winkelgebogen am Ende (Zahnarkklemme). Ihr Ende kann stumpf (anatomisch), hakenförmig (chirurgisch), spitzig (Grätenfänger), ophthalmologische Klemme, oder ringförmig (Tumorklemme) sein. Klemmen verwendet man zum Halten der Gewebe beim Schneiden und Nähen, zum Halten der Gewebe beim Aufschließen, zum Ergreifen der Gefäße bei der Koagulation, zum Einlegen von Wischer bei Kapillardrainage, zur Blutstillung, zum Entfernen von fremden Objekten. Wir stellen zuerst eine Hakenklemme vor. Die Klemme wird so wie der Bleistift gehalten, beim Ergreifen drückt man mit Daumen und Zeigefinger die zwei Stiele. Das sichert das bequemste Halten, die feinste Behandlung und die größte Bewegungsfreiheit. Die Klemme wirkt wie die Verlängerung unserer Finger! Wir sollen die Klemme nie ergreifen! Die ineinander greifenden Zähne der Hakenklemme verhindern das Verrutschen der Gewebe, so muss man nur eine geringe Drückkraft für das sichere Halten der Gewebe ausüben. Deshalb verwendet man für das Ergreifen der Haut und der Subkutangewebe meistens chirurgische Klemmen, aber Gefäße, Parenchymorgane oder Hohlorgane (z.B. Darm) darf man damit wegen Blutungsgefahr oder Perforationsgefahr nicht ergreifen.

27. Anatomische Klemme. Ist gerändelt, sichert atraumatisches Ergreifen der Blutgefäße, Hohlorgane (z.B. Darm). Hier kann man auch einen kleinen benähten Abwischer (Kleintuch, 10x15 cm) sehen, aus mehrschichtigen Drehergeweben, der zum Abtupfen und Wischen von Flüssigkeit (Blut, Gewebeflüssigkeit, Eiter, usw.) geeignet ist. Das große Bauchtuch (Großtuch) 30x40 cm ist ein benähtes mehrschichtiges Drehergewebe.

28. Tupferzange. Es ist ein langes, geringeltes Instrument, mit oder ohne Verschluss. Am meisten wird es beim Abwaschen des Operationsfeldes verwendet, als Stielwischer. Wenn wir in den Tupferzange Tupfer hineinlegen, ergibt sich ein Stielwischer. Der OP-Assistent gießt Abwaschmittel in ein Gefäß und mit den darin eingeweichten Tupfer macht man das Abwaschen. Während der Operation verwenden wir für Blutwischen auch den Stielwischer. Wir wischen ab

indem wir den Tupfer auf die Blutung drücken, und wischen sie ohne Verschmieren. Wir können aber auch zwei oder vierfach gefaltetes Kleintuch nehmen, das nennen wir Wischergreifer. Der Tupferzange kann zum Beispiel auch zum Tunnelieren (Tunnelbildung in den Geweben) verwendet werden.

29. Von den Organzangen stellen wir zuerst die Darmzange vor. Es gibt gerade und gebogene Variante. Die Innenseiten des Stiels sind mit feinen Längsfalten versehen, die den Darm beim Ergreifen nicht beschädigen. Es ist ein mit Verschluss versehenes Ringinstrument.

30. Ringzange (für Gallenblase). Es wird meistens bei offener Cholecystectomy zum Ergreifen der Fundus der Gallenblase und dadurch zur Erhebung dieser verwendet. Es ist ein mit Verschluss versehenes Ringinstrument.

31. Duval-Zange. Ist an den Enden fein gezackt. Die früher verwendete Gefäßzange hat einen dreieckförmigen Griff. Heutzutage verwendet man sie meistens beim Hineinlegen des Körperschmucks, zum Ergreifen der Zunge oder der Haut beim Durchbohren.

32. Allis-Zange. Ist an den Enden fein gezackt. Dient zum Ergreifen von Organen (z.B. Lunge).

33. Lungenzange. Heutzutage wird sie selten verwendet.

34. Backhaus-Zange. Wird beim Isolieren zum falschen Hautanschluss verwendet.

35. Maikäfer. Dient zum Befestigen der Isoliertücher aneinander.

Instrumente der Blutstillung: Dazu gehören die vorher schon beschriebene Kocher, Pean, Moskito, Bauch-Pean, Lummitzer auch.

36. Ausheber (Payr-Ausheber). Am Ende verdünnt, leicht gebogenes Instrument, mit einer Nute entlang.

37. Deschamps-Nadel. Am Ende 90° gebogene stumme Nadel.

38. In den Ausheber (Payr-Ausheber) wird die Deschamps-Nadel eingeführt.

39. Wir führen den Ausheber im Mesenterium unter dem Blutgefäß, das abgebunden wird. Dann führen wir in seine Nute die Deschamps-Nadel mit Faden. Wir ergreifen den untergeführten Faden mit Klemme und ziehen die Deschamps-Nadel zurück. Die Faden werden geknotet und abgeschnitten. Danach schneiden wir die Gefäßportion zwischen den abgebundenen Stellen durch (vorherige geplante Blutstillung).

40. Die Blutgefäßabdrücker ermöglichen das reversible Verschließen des Gefäßlumens. Eine dieser ist die Satinsky-Zange, eine Blutgefäßdruckzange mit gekrümmtes Endteil. Sie ermöglicht das partielle Abschließen der größeren Gefäße: indem wir am gedrückten Gefäßteil Anastomose vorführen, ist darunter die Blutströmung ungestört.

41. Blalock-Blutgefäßdrücker. Das ist ein Blutgefäßdrücker mit Gewindeverschluß, hat Backen, die meistens mit Gummischlauch versehen sind, so sichern sie atraumatisches Gefäßdrücken.

42. Bulldogge (Dieffenbach-Klemme): mit kleinen, kurzen, atraumatischen Gefäßdrücker am Ende versehen.

Gewebetrennende Instrumente:

43. Wundhaken. Wird in eine Wunde eingehängt und indem er an der Wunde zieht hilft er beim Zuziehen der gegenüberliegenden Wundränder.

44. Scharfer Haken. Es gibt ihn in mehreren Größen. Der Assistent verwendet ihn fürs Heben der Wundränder und so hilft er dem Operateur beim Aufschließen des Operationsfeldes.

45. Französischer Haken. Es ist ein Haken mit stumpfem Ende. Sein Vorteil ist, dass er die Gewebe weniger zerstört. Sein Nachteil ist, dass er leicht verrutschen kann, wenn man ihn nicht richtig hält.

46. Bauchdeckespachtel für das Aufheben einiger Teile der Bauchdecke.

47. Spatel für Halten der Organe.

48. Aufschließer (Weilander-Art). Sein Ende ähnelt dem Korbhaken. Wenn man den Verschluss aufmacht öffnet er sich und spannt sich zwischen den Geweben.

49. Gosset-Aufschliesser. Hat zwei stumpfe Enden, diese werden unter die Bauchdeckel geführt. Wir vergewissern uns, dass Darm oder andere Organe nicht darunter sind, dann öffnen wir ihn. Die Anspannung des Aufschließers sichert das Aufschließen.

Gewebevereinende Instrumente:

50. Mathieu-Nadelgreifer. Wir ergreifen den Nadelgreifer mit der Hand. Er hat drei Zähne im Verschluss. Beim ersten Schließen fängt er die Nadel, beim zweiten Drücken hält er die Nadel fester, beim dritten Drücken öffnet sich das Maul des Nadelgreifers.

51. Einfangen der Nadel in den Nadelgreifer. Wir fangen die Nadel mit der linken Hand, dann stecken wir sie ins Maul des Nadelgreifers so hinein, dass zwischen der Nadelspitze und dem Bogenteil ein Verhältnis von $1/3 : 2/3$ entsteht, beziehungsweise die Nadel auf den Nadelgreifer senkrecht steht.

52. Durchziehen des Fadens in eine französische Nadel mit getrennten Löchern.

1. kann traditionell erfolgen: wir ziehen den Faden einfach durch das Loch durch, das näher an die Nadelspitze ist, dann spannen wir ihn an die Nadel und ziehen ihn auch durch das andere Loch.

2. Technik ist verbreiteter: mit der rechten Hand halten wir den Nadelhalter und mit derselben Hand halten wir das eine Ende des Fadens fest. Mit der anderen Hand führen wir den Faden hinter den Nadelgreifer, damit er bricht. Den so angespannten Faden drücken wir an die Nadelspitze bis er in das getrennte Loch hineinspringt.

53. Man kann das sterile Aufmachen und Hingeben des atraumatischen Nadel-Faden Komplex sehen. Die äußere Verpackung sollte man so aufreißen, dass die OP-Frau das innere Päckchen ausheben kann. Nach Aufreißen dieser kann man die Nadel sehen. Wir fangen die Nadel in den Nadelgreifer und so ziehen wir sie aus der Verpackung.

54. Hegar-Nadelgreifer. Ist ein Instrument mit ringförmigem Ende, wir halten es nach der 1-4 Regel der Instrumenthaltung. Es hat 3 Zähne im Verschluss. Beim ersten Schließen fängt er die Nadel,

beim zweiten Drücken hält er die Nadel fester, beim dritten Drücken öffnet sich das Maul des Nadelgreifers. Es wird für den Einsatz von feinen Nähten (Gefäßnaht, Darmnaht, Lungennaht) verwendet.

55. Michel-Klemmensetzer/entferner. Die Klemmen sind an eine U-förmige Draht aneinandergereiht. Es folgt ein Klemmensetzer. Dann sehen wir einen Klemmensetzer, dessen Ende auch Klemmentferner ist.

56. Wir setzen in beiden Mäulern des Klemmensetzers Klemmen und ziehen sie vom Draht. Der Assistent fängt sie mit zwei Hakenklemmen und hebt zugleich die Wundränder. Da ist es wichtig die Wundränder genau zu einigen, da es leicht eine Treppe zwischen beiden Wundrändern entstehen kann, wenn wir die Haut mit der Klemme nicht in gleicher Entfernung ergreifen. Zwischen beide Klemmen werden mit dem Klemmensetzer die Klemmen eingesetzt, deren Haken in die Haut eindringen und sie so zusammenhalten. Die Klemmen werden in einer Entfernung von je 1 cm zueinander eingesetzt.

57. Die Entfernung der Klemmen geschieht so, dass man die Klemmentferner unter den mittleren Teil der Klemme führt und ihn drückt. Dadurch wird die bisher U-förmige Klemme gerade und die Haken entfernen sich von der Haut.

58. Das Schließen der Hautwunde kann mit einer modernen Maschine erfolgen, die Hautklemmen einlegen kann. Wir sehen hier eine automatisierte Klemmensetzermaschine.

59. Gewebe können auch mit selbstklebenden Streifen vereint werden. Die Klebestreifen (SteriStrip, ProxiStrip) kann man bei kleineren, nicht zu nähenden Wunden, beziehungsweise für die Festigung der Intrakutannähte verwenden.

60. Die Gewebekleber bestehen in der Regel aus Fibrin und verursachen die letzte Phase der Blutkoagulation, so entsteht ein fester Fibrinnetz (Beriplast P CombiSet).

Spezielle Instrumente:

61. Volkmann-Löffel. Hat einen scharfen Rand, dient zur Aushebung von Gewebeteilen, Auffrischen des Wundengrunds der infizierten Wunden.

62. Knopfsonde. Mit seinem stumpfen Ende kann man sondieren, das heißt stumpf, ohne die Gewebe zu zerstören die Tiefe einiger Gänge, Leitungen bestimmen.

63. Payr-Brecher. Das Instrument ist nach innen fein gezackt, atraumatisch. Es eignet sich zum Brechen der Darmwand, damit kann man vermeiden, dass bei Darmabbinden die Serosa anbricht. Der Darm wird auf den Brecher gelegt, das wird zugemacht, dann aufgemacht. Man kann die Bruchlinie sehen, hier muss man den Darm ringsherum abbinden.

64. Die Nähmaschinen vereinigen die zu nähenden Geweben in eine oder zwei Reihen mit Klemmen. Das Gerät presst die Metallklemmen in den Amboß an der Gegenseite, wo sich diese gekrümmt schließen. Es gibt geradlinige und Kreisnähmaschinen. In einigen geradlinigen Nähmaschinen hat man auch Schnittklingen eingebaut. Hier wird eine geradlinige Nähmaschine vorgestellt.

65. Sauger, die einen Handteil haben, dessen (weißes) Plastikrohr an das zentrale Absaugsystem angeschlossen wird.

66. Zum Drainieren des Operationsfeldes machen wir mit dem Stecherskalpell ein Loch an der Haut. Hier halten wir das Skalpell gemäß der Stichbewegung. Wir führen ein Bauch-Pean unter die Bauchdecke und von innen nach außen führen wir den Drain durch. Nachdem es auf das Drainagefeld eingelegt ist befestigen wir es mit Stichen zur Haut.

67. Lampenrichter. Mit dem sterilen Griff der Lampe kann der Operateur selbst das Licht in die gewünschte Richtung einstellen.

68. Gefäßprothese.

69. Narbenbruchnetz.

70. Wir zeigen die richtige Eingabe und das Aufmachen der sterilen Handschuhe. Der OP-Assistent macht die äußere Verpackung so auf, dass die OP-Frau sicherheitsgemäß, die Sterilität erhaltend die innere Packung herausnehmen kann. Wenn diese ausgepackt ist, kann man die an den zwei Seiten eingepackten Handschuhe sehen.

3. Übung

Knotentechnik, grundlegende Knotentypen

Während des Praktikums muss man zwei Knotentechniken, die Wiener- und die chirurgische Knotentechnik erlernen, beziehungsweise mit beiden Händen ausüben. Auf der „Knotentafel“ verwenden wir wegen der guten Sichtbarkeit und Verständlichkeit dicke und verschiedenfarbige Schnüre.

Den Wiener Knoten kann man schnell ausführen und er wird bei weniger angespannten Geweben verwendet. Der chirurgische Knoten hingegen ergibt einen starken sicheren Knoten vor allem bei angespannten Geweben.

1. Zuerst zeigen wir den Wiener Knoten, mit rechter Hand, dann mit linker Hand ausgeführt, dann den chirurgischen Knoten mit rechter und linker Handausführung.

2. Wiener Knoten mit rechter Hand: wir halten das freie Fadenende zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand ~ währenddessen ist die Innenhand nach oben gerichtet ~ der Mittel-, Ring- und Kleinfinger liegen ausgestreckt nebeneinander ~ der Mittelfinger ist maximal eingebeugt ~ mit der linken Hand legen wir den anderen Faden neben den Mittelfinger der rechten Hand ~ wir biegen den Mittelfinger der rechten Hand und holen damit den Faden, der vom Daumen und Zeigefinger der rechten Hand gehalten wird ~ das fangen wir zum Ringfinger der rechten Hand ~ inzwischen lassen wir den Faden los, der von der rechten Hand zwischen Daumen und Zeigefinger festgehalten war ~ dann ziehen wir das über die Schlinge ~ den Knoten lassen wir mit dem Daumen der rechten Hand herunter. Zuerst zeigen wir langsam 3, dann schneller 5 solche Knotenbildungen.

3. Wiener Knoten mit linker Hand: wir fangen die freie Fadenende zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand ~ währenddessen ist die Innenhand nach oben gerichtet ~ die Mittel-, Ring- und Kleinfinger liegen ausgestreckt nebeneinander ~ der Mittelfinger ist maximal eingebeugt ~ mit der rechten Hand legen wir den anderen Faden neben den Mittelfinger der linken Hand ~ wir biegen den Mittelfinger der linken Hand und holen damit den Faden, der vom Daumen und Zeigefinger der linken Hand gehalten wird ~ das fangen wir zum Ringfinger der linken Hand ~ inzwischen lassen wir den Faden los, der von der linken Hand zwischen Daumen und Zeigefinger festgehalten war ~ dann ziehen wir das über die Schlinge ~ den Knoten lassen wir mit dem Daumen der linken Hand herunter. Wir zeigen 5 solche Knotenbildungen.

4. Wir zeigen wechselweise mit rechter, beziehungsweise mit linker Hand 5 Wiener Knotenbildungen.

5. Chirurgischer Knoten mit rechter Hand: wir halten den Faden mit der rechten Hand so, dass sein freies Ende in Richtung unseres Kleinfingers zeigt ~ diesen Faden hält die rechte Hand mit den Mittel-, Ring- und Kleinfinger in eingebogenem Zustand ~ der Daumen und Zeigefinger der rechten Hand sind in einer Position, das von oben eine „)-Form“ zu sehen ist ~ mit der linken Hand stellen wir den anderen Faden vor den Daumen der rechten Hand ~ mit dem Zeigefinger der rechten Hand stellen wir den Faden über den Daumen der rechten Hand ~ jetzt wird der Daumen der rechten Hand von beiden Fäden umgeben die sich kreuzen ~ dann legen wir mit der linken Hand den von unten kommenden Faden auf die Fingerspitze des Daumens ~ mit dem Zeigefinger der rechten Hand fassen wir das an ~ und schieben es in die gebildete Schlinge ~ der Knoten wird mit dem Zeigefinger der rechten Hand heruntergeschoben. Wir stellen 5 solche Knotenbildungen vor.

6. Chirurgischer Knoten mit linker Hand: wir halten den Faden mit der linken Hand, so dass sein freies Ende in Richtung unseres Kleinfingers zeigt ~ diesen Faden hält die linke Hand mit den Mittel-, Ring- und Kleinfinger in eingebogenem Zustand ~ der Daumen und Zeigefinger der linken Hand sind in einer Position, das von oben eine C-Form zu sehen ist ~ mit der rechten Hand stellen wir den anderen Faden vor den Daumen der linken Hand – mit dem Zeigefinger der linken Hand stellen wir den Faden über den Daumen der linken Hand ~ jetzt wird der Daumen der linken Hand von beiden Fäden umgeben die sich kreuzen ~ dann legen wir mit der rechten Hand den von unten kommenden Faden auf die Fingerspitze des Daumens ~ mit dem Zeigefinger der linken Hand fassen wir das an ~ und schieben es in die gebildete Schlinge ~ der Knoten wird mit dem Zeigefinger der linken Hand heruntergeschoben. Wir stellen 5 solche Knotenbildungen vor.

7. Wir zeigen wechselweise mit rechter, beziehungsweise mit linker Hand 55 chirurgische Knotenbildungen.

8. Als Wiederholung kann man 11 Wiener Knotenbildung mit rechter Hand ~ Wiener Knotenbildung mit linker Hand ~ chirurgischer Knotenbildung mit rechter Hand ~ chirurgischer Knotenbildung mit linker Hand sehen.

9. Bei der Technik des Herunterschiebens der Knoten ist es wichtig, dass die knotende Hand bis zum Ende heruntergeführt werden muss, denn nur so kann unser Knoten mit Sicherheit halten.

4. Übung

Nahtmaterialien, Nahttypen, Nahtentfernung

Gesichtspunkte der Gewebevereinigung: Die wir stechen ca 1 cm vom Wundenrand ein und am anderen Wundenrand bei gleicher Entfernung aus. (der Stich geht meistens in unsere Richtung). Wir sollten nicht zu nahe einstechen, denn der Faden schneidet dann die Gewebe. die Entfernung der Stiche soll gleich sein (ca. 1 cm zueinander). die Knoten sollten nicht über den Wundenrand sondern abseits von dieser kommen. - wir sollten die Stiche gegenüberstellen, so entstehen keine Falten oder Schlitzte. wir sollten während der Stiche mit dem Handgelenk die Beugung der Nadel verfolgen. die Wundenränder sollten nicht nach innen gerichtet sein (invertierte Wundenränder heilen mit dicker Narbe). bei tieferen Wunden sollten wir bis zum Grund der Wunde einstechen, so bleibt kein Hohlraum, wo sich Blut, Wundenflüssigkeit leicht verstauben könnten (Wundinfektion, Komplikationen). wir sollen am Faden nicht zu stark ziehen, dadurch verhindern wir Gewebeischaemie. tiefe Wunde wird in mehreren Schichten geschlossen. Aufgabe: Vorführen von einfachen Knotenstichen auf skill-Modell mit französischer Nadel und Flachsfaden. Wir führen den Flachsfaden in die französische Nadel ein wie bei Übung 2. gelernt. Wir heben den Wundenrand mit der Hakenklemme und stechen 1 cm vom Wundenrand ein. Mit Nadelgreifer ergreifen wir die Nadelspitze und ziehen sie von der Wunde. Dabei sollten wir aufpassen die Nadelspitze nicht zu zerstören. Dann nehmen wir die Nadel und setzen sie in den Nadelhalter. Nach diesem heben wir mit der Klemme den näheren Wundenrand und stechen 1cm davon entfernt von der Wunde aus. Die Nähte sollen in einer Linie und Senkrecht auf die Wunde sein. Wir ziehen die Nadel mit Nadelgreifer heraus und entfernen den Faden aus der Nadel. Wir stellen alles aus den Händen auf den Tisch. Wir machen am Faden mit rechter dann mit linker Hand Wiener Knoten. Der Knoten soll immer an eine Seite kommen und nie in die Wunde, denn er könnte die Wundenränder auseinanderhalten und die Heilung stören. Es reichen hier 3-4 Knoten. Man soll aufpassen dass die Knoten nicht zu locker sind, dann halten sie nicht und verlieren ihre Bedeutung. Zu fest sollen sie auch nicht sein, denn dann wird die Wunde wegen Ischaemie der Wundenränder nekrotisieren. Wir nehmen beide Fäden und schneiden sie zugleich 1 cm über den Knoten durch. Bei Zubereitung der nächsten Naht gehen wir ebenso vor, mit dem Unterschied, dass wir zuerst mit der rechten dann mit der linken Hand die Vorführung des chirurgischen Knotens üben. 3-4 Knoten genügen auch hier. Die Entfernung der Knoten zueinander soll 1 cm sein. Die Entfernung der Nähte: wir heben den Knoten oder einen Faden mit Hakenklemme, dann schneiden wir mit Schere die Stelle zwischen Knoten und Haut durch. Nahtfehler

Eingehende Wundenränder Hohlraumbildung



Unregelmäßige Wundenränder Knoten in der Wundlinie



5. Übung von Nahttypen auf Schweinhaut

(Knotenstiche)

1. Einfache Knotenstiche mit atraumatischer Nadel.

Wir machen einen Einschnitt auf der Schweinhaut von ca. 5-6 cm. Wir fixieren die Nadel in den Nadelgreifer. Wir heben den entgegengesetzten Wundrand mit Hakenklemme und stechen 1 cm vom Wundrand ein. Wenn die Nadel schwer durchdringt, dann muss man sie vom Handgelenk etwas schieben. Dann nehmen wir die Nadelspitze und ziehen sie von der Wunde bis ein 2-3 cm Stück draußen bleibt. Aufpassen auf die Nadelspitze und Schärfe. Wir fangen die Nadel mit der Hand und stecken sie wieder in den Nadelgreifer. Wir heben den nächsten Wundrand mit der Hakenklemme und stechen 1 cm von der Wunde aus. Die Nähte sollen in einer Linie und Senkrecht auf die Wunde sein. Wir stellen die Klemme auf den Tisch. Dann fangen wir mit der linken Hand den längeren Faden (mit der Nadel am Ende). Wir wickeln einmal den Faden um den Nadelgreifer, dann fangen wir mit dem Nadelgreifer das kürzere Fadenende und ziehen es durch, damit machen wir den ersten apodaktilischen Knoten. Der Knoten soll immer an eine Seite kommen, und nie in die Wunde, denn sonst entfernt er die Wundränder und verhindert die Wundheilung. Aufpassen, dass der Knoten gut aufgesetzt wird. Wir machen 3-4 solche Knoten. Der große Vorteil des apodaktilischen Knotens ist dass weniger Faden verlorengelht, wenn wir darauf achten, dass vom kürzeren Ende maximal 2 cm wegfällt (wir setzen das Nähen mit dem langen Ende mit Nadel fort). Wir nehmen beide Fäden und schneiden sie zugleich 1 cm über den Knoten durch. Bei der nächsten Naht gehen wir ebenso vor. Die Entfernung der Nähte voneinander soll 1:1 cm sein. Die Entfernung der Nähte: wir heben den Knoten oder einen Faden mit Hakenklemme, dann schneiden wir mit Schere die Stelle zwischen Knoten und Haut durch.

2. Vertikaler Matratzenstich (nach Donati, vertikaler U-Stich) mit atraumatischer Nadel.

Wir fangen die Nadel in den Nadelgreifer ein. Wir heben den entgegengesetzten Wundrand mit Hakenklemme und stechen 1,5 cm vom Wundrand ein. Wenn die Nadel schwer durchdringt, dann muss man sie vom Handgelenk etwas schieben. Dann nehmen wir die Nadelspitze und ziehen sie von der Wunde bis ein 2-3 cm Stück draußen bleibt. Wir machen den Wundgrund auf und nähen es auch auf. Nachher ziehen wir die Nadelspitze aus der Wunde. Aufpassen auf die Nadelspitze und schärfe. Wir fangen die Nadel mit der Hand und stecken sie wieder in den Nadelgreifer. Wir heben den nächsten Wundrand mit der Hakenklemme und stechen 1,5 cm von der Wunde aus. Danach fangen wir die Nadel in den Nadelgreifer auf den sog. Buckhand. Dann heben wir den nächsten Wundrand mit der Hakenklemme und stechen 12 mm wieder in die Wunde ein. Dann nehmen wir die Nadelspitze und ziehen sie von der Wunde aus. Wir fangen die Nadel mit der Hand und stecken sie wieder in den Nadelgreifer. Dann heben wir den ferneren Wundrand mit der Hakenklemme und stechen 12 mm wieder aus die Wunde aus. Alle 4 Stiche sollen in einer Linie und senkrecht auf die Wunde sein. Wir nehmen die Nadel aus dem Nadelgreifer heraus. Wir stellen die Klemme auf den Tisch. Dann fangen wir mit der linken Hand den längeren Faden (mit der Nadel am Ende). Wir wickeln ein oder zweimal den Faden um den Nadelgreifer, dann fangen wir mit dem Nadelgreifer das kürzere Fadenende und ziehen es durch, damit machen wir den ersten apodaktilischen Knoten. Der Knoten soll immer an eine Seite kommen, und nie in die Wunde, denn sonst entfernt er die Wundränder und verhindert die Wundheilung. Aufpassen, dass der Knoten gut aufgesetzt wird. Wir machen 3-4 solche Knoten. Der große Vorteil des apodaktilischen Knotens ist dass weniger Faden verlorengelht, wenn wir darauf achten, dass vom kürzeren Ende maximal 2 cm wegfällen (wir setzen das Nähen mit dem langen Ende mit Nadel fort). Wir nehmen beide Fäden und schneiden sie zugleich 1 cm über den Knoten durch. Bei der nächsten Naht gehen wir ebenso vor. Die Entfernung der Nähte voneinander soll 11 cm sein. Die Entfernung der Nähte: wir heben den Knoten oder einen Faden mit HakenKlemme, dann schneiden wir mit Schere die Stelle zwischen Knoten und Haut durch.

3. Horizontaler Matratzenstich mit atraumatischer Nadel.

Wir fixieren die Nadel in den Nadelgreifer. Wir heben den entgegengesetzten Wundrand mit Hakenklemme und stechen 1 cm vom Wundrand ein. Wenn die Nadel schwer durchdringt, dann muss man sie vom Handgelenk etwas schieben. Dann nehmen wir die Nadelspitze und ziehen sie von der Wunde bis ein 2-3 cm Stück draußen bleibt. Aufpassen auf die Nadelspitze und schärfe. Wir fangen die Nadel mit der Hand und stecken sie wieder in den Nadelgreifer. Wir heben den nächsten Wundrand mit der Hakenklemme und stechen 1 cm von der Wunde aus. Danach fangen wir die Nadel in den Nadelgreifer auf den sog. Buckhand. Dann heben wir den nächsten Wundrand mit der Hakenklemme und stechen 1 cm abseits und 1 cm vom Wundrand stechen wir wieder in die Wunde ein. Dann nehmen wir die Nadelspitze und ziehen sie von der Wunde aus. Wir fangen die Nadel mit der Hand und stecken sie wieder in den Nadelgreifer. Dann heben wir den fernerer Wundrand mit der Hakenklemme und stechen 1 mm wieder aus die Wunde aus. Alle 4 Stiche sollen in einer Linie und senkrecht auf die Wunde sein. Wir nehmen die Nadel aus dem Nadelgreifer heraus. Wir stellen die Klemme auf den Tisch. Dann fangen wir mit der linken Hand den längeren Faden (mit der Nadel am Ende). Wir wickeln ein oder zweimal den Faden um den Nadelgreifer, dann fangen wir mit dem Nadelgreifer das kürzere Fadenende und ziehen es durch, damit machen wir den ersten apodaktilischen Knoten. Der Knoten soll immer an eine Seite kommen, und nie in die Wunde, denn sonst entfernt er die Wundränder und verhindert die Wundheilung. Aufpassen, dass der Knoten gut aufgesetzt wird. Wir machen 3-4 solche Knoten. Der große Vorteil des apodaktilischen Knotens ist dass weniger Faden verloren geht, wenn wir darauf achten, dass vom kürzeren Ende max. 2 cm wegfallen (wir setzen das Nähen mit dem langen Ende mit Nadel fort). Wir nehmen beide Fäden und schneiden sie zugleich 1 cm über den Knoten durch. Bei der nächsten Naht gehen wir ebenso vor. Die Entfernung der Nähte voneinander soll 11 cm sein. Die Entfernung der Nähte: wir heben den Knoten oder einen Faden mit Hakenklemme, dann schneiden wir mit Schere die Stelle zwischen Knoten und Haut durch.

6. Übung von Nahttypen auf Schweinhaut

(Langnähte)

1. Einfache Langnähte mit atraumatischer Nadel.

Wir machen einen Einschnitt auf der Schweinhaut von ca. 5-6 cm. Wir fangen die Nadel in den Nadelgreifer ein. Wir heben den entgegengesetzten Wundrand mit Hakenklemme und stechen 1 cm vom Wundrand ein. Wir können den nächsten Wundrand nach 1 cm sofort aufstechen. Wir ziehen den Faden durch, bis an der anderen Seite nur ein 2-3 cm Stück bleibt. Wir machen einen apodaktischen Knoten am Faden. Wir schneiden das kürzere Ende 1 cm vom Knoten ab. Wir setzen die Naht mit dem langen (Nadel)Faden fort so, dass die Stiche vom Wundrand und voneinander 11 cm entfernt sind. Beim letzten Stich ziehen wir den Faden nicht ganz durch, sondern machen einen apodaktischen Knoten mit dem Nadelfaden und dem Doppelfaden von der anderen Seite. Wir vereinigen die drei Fäden und schneiden sie zugleich ca. 1 cm über dem Knoten durch. Die Entfernung der Nähte: wir heben den Knoten oder einen Faden mit Hakenklemme, dann schneiden wir mit Schere die Stelle zwischen Knoten und Haut durch. Danach entfernen wir den ganzen Faden.

2. Intrakutane Langnaht mit atraumatischer Nadel.

Wir machen einen Einschnitt auf der Schweinhaut von ca. 5-6 cm. Wir fangen die Nadel in den Nadelgreifer ein. Wir stechen von Außen in den Wundrand, dann gehen wir in die Dermis mit Rückstichen voran. Nach dem letzten solchen Stich stechen wir von der Wunde nach oben in die Haut. *Wir prüfen ob der Faden richtig gleitet.* Wir kneten beide Enden des Fadens zu sich. Richtig ist es wenn sich die Haut ein wenig runzelt, denn dadurch werden die Wundränder entspannt und die Narbe wird hauchdünn sein. Die Entfernung der Nähte: wir heben den Knoten oder einen Faden mit Hakenklemme, dann schneiden wir mit Schere die Stelle zwischen Knoten und Haut durch. Danach entfernen wir den ganzen Faden.

7. Übung

Übung der Gewebetrennung und –schließung auf narkotisierter Ratte (Entfernen von Rückennaevus)

Aufgabe: Narkotisiertes Tier aus dem Rücken, Ausschneiden einer veränderten Hautfläche von etwa 0,5 cm entlang des Rückgrats.

Die Übung beginnt mit dem Einwaschen. Die narkotisierte Ratte liegt auf dem Bauch, am Rücken ist eine Oberfläche von 5x5 cm rasiert. Wir waschen diese Fläche 3x ab (Kodan), dann isolieren wir sie mit dem gelochten Quadrattuch. Wir befestigen die Isolation mit 2 St. Backhaus. Wir schneiden die veränderte Haut in Form eines Lorbeerblatts mit Skalpell im Verhältnis von 1:3: wir planen einen 1 cm dicken und 3 cm langen Schnitt in Lorbeerblattform. Der Assistent spannt die Haut an und dadurch stabilisiert sie. Da ein kleiner Schnitt gemacht werden muss, hält der Operateur das Skalpell in Bleistifhaltung. Wir sollen aufpassen, dass wir querab und nicht tangential auf die Haut einschneiden. Nach Durchschneiden der Haut hält der Operateur in der linken Hand eine Klemme, in der rechten Hand eine Schere und präpariert unter der Fläche, die entfernt werden muss mit der Schere, dann beseitigt er das Hautstück. Der Assistent hilft inzwischen mit einer anderen Klemme die Haut festzuhalten. In der Mitte des Spezimens soll die veränderte Stelle sein, also muss man auch etwas vom Gesunden ausschneiden. Der Assistent wischt in die Wunde, damit wir untersuchen können, ob es eine bedeutende Blutung gibt. Wenn ja, dann legen wir ein Moskito für ein paar Minuten auf die Wunde. Wenn die Blutung nicht aufhört, binden wir das blutende Gefäß ab. Danach schließen wir die Wunde mit einfachen Knotenstichen mit atraumatischem Faden und apodaktischer Knotenbildung mit Anwendung der Halbierungstechnik: zuerst legen wir den Stich in die Mitte, dann kommen die folgenden Stiche in die Mitte der übriggebliebenen Stellen. Von der Größe des Tieres her soll man hier die Stiche nur 0,5 cm von den Wundrändern einlegen. Der Operateur und der Assistent wechseln die Rollen und die Übung wird auch an der anderen Seite vorgeführt. Wir entfernen die Isolierung und bedecken die Wunde mit flüssiger Bandage (Opsite[®]).

8. Übung

Übung der Wundversorgung auf narkotisierter Ratte (mediane Laparotomie)

Vorführen von medianer Laparotomie und Bauchnaht. Die Übung beginnt mit dem Einwaschen. Ein Student operiert, der andere assistiert. Die narkotisierte Ratte liegt auf dem Rücken, am Bauch ist eine Oberfläche von 5x5 cm rasiert. Wir waschen diese Fläche 3x ab (Kodan), dann isolieren wir sie mit dem gelochten Quadrattuch. Wir befestigen die Isolation mit 2 St. Backhaus-Klemmen. Der Assistent spannt die Haut an und dadurch stabilisiert sie. Der Operateur hält das Skalpell in Geigenbogenhaltung. Wir sollen aufpassen, dass wir querab und nicht tangential auf die Haut einschneiden. Nach Durchschneiden der Haut hält der Operateur in der linken Hand eine Klemme, in der rechten Hand eine Schere er schneidet das Subkutangewebe und präpariert stumpf unter den Wundrändern. Inzwischen hilft der Assistent mit einer anderen Hakenklemme die Haut zu halten und das Operationsfeld aufzudecken. Der Assistent wischt in die Wunde, damit wir untersuchen können, ob es bedeutende Blutung gibt. Wenn ja, dann legen wir einen Moskito für ein paar Minuten auf die Wunde. Wenn die Blutung nicht aufhört, binden wir das blutende Gefäß ab. Man kann gut die weiße Farbe der in der Mitte des Bauchs liegenden Linea Alba sehen. In der Bauchmitte ergreifen sowohl der Assistent als auch der Operateur mit Hakenklemme den Muskel an der Seite der Linea Alba und heben die Gewebe auf. Das sichert, dass man keine Verletzungen beim Eindringen ins Abdomen verursacht werden. Der Operateur spaltet die Linea Alba mit der Schere zwischen zwei Klemmen, dann setzt er das Aufschneiden der Bauchwand in proximale und distale Richtung bis zur Vollendung der medianen Laparotomie fort. In proximale Richtung soll man aufpassen das Processus Xyphoideus nicht zu erreichen, denn das domförmige Fach kann leicht beschädigt werden, das Tier kann Pneumothorax entwickeln, ebenfalls soll die Leber nicht beschädigt werden. In distaler Richtung sollen wir auf die Unversehrtheit der Harnblase achten. Nach dem Betrachten der Bauchorgane tauschen die Studenten die Rollen. Wir schließen die Bauchwand in mehreren Schichten mit einfachen Knotenstichen mit atraumatischem Faden und apodaktischer Knotenbildung mit Anwendung der Halbierungstechnik: zuerst legen wir den Stich in die Mitte, dann kommen die folgenden Stiche in die Mitte der übriggebliebenen Stellen. Von der Größe des Tieres her soll man hier die Stiche nur 0,5 cm von den Wundrändern einlegen. Wir machen 3-4 Knoten. Für den Fall der innen bleibenden Stiche (Muskel) schneiden wir den Faden kurz (23 mm), bei Hautstichen schneiden wir ihn 1 cm vom Knoten entfernt. Der Assistent kann bei den Fadenführen helfen indem er das freie Ende des Fadens in einen Moskito fängt und es zum Knoten dahält. Wir entfernen die Isolierung und bedecken die Wunde mit flüssiger Bandage (Opsite).

9. Übung

Laparoskopische Instrumente, Üben von Augen-Hand Koordination im Pelvitrainer

Laparoskopische Instrumente:

1. Veresnadel: die Nadel ist stumpf, hohl, sein Dorn der mit Hilfe einer Feder funktioniert, befindet sich in eine spitz-scharfe Hülse. Am Ende des stumpfen Teiles befindet sich eine kleine Öffnung, dadurch kommt das Gas ins Abdomen. Sie macht das Eindringen ins Abdomen sicher, vermindert die Gefahr der Organperforation. Am Ende legt man die Röhre des Insufflators auf. An seiner Seite gibt es einen Hahn. Wir stellen auch eine Einwegvariante vor.
2. Wir machen einen kleinen Schnitt an der Bauchhaut in Höhe des Nabels (Bleistifthalung des Skalpells). Wir prüfen, ob der Feder funktioniert. Das hat die Bedeutung, dass wegen Widerstand der Bauchwand die stumme innere Seite sich zurückschiebt während die Spitze Nadel in der Bauchwand vorankommt. Wenn das Nadelende ins Abdomen angekommen ist, hört der Widerstand der Bauchwand auf, so springt der innere Stummteil hervor und verhindert, dass die Nadel Verletzungen verursacht. Wir heben leicht die Bauchwand an, fangen die Veresnadel zwischen Daumen und Zeigefinger und schieben sie mit einer Stechbewegung durch die Bauchwand ins Abdomen. Wenn das Ende der Veresnadel im freien Abdomen ist, dann kann man physiologisches Salz ohne Widerstand hineinspritzen, beziehungsweise fließt die an das Nadelende getropfte Flüssigkeit hinein. Am Ende der Veresnadel steckt man die Röhre des Insufflators und lässt CO₂Gas einströmen. Das Abdomen füllt sich gut mit Gas, wenn es Gasströmung gibt und der intraabdominale Druck kontinuierlich wächst. Bei aufgeblasenem Bauch hören wir klopfendes Trommelgeräusch überall im Bauchgebiet. Wir ziehen die Veresnadel heraus. Damit haben wir das Pneumoperitoneum hergestellt.
3. Über Trokare geschieht das Einführen von Instrumenten ins Abdomen. Diese gibt es in zahlreichen Größen, ihr Durchmesser kann 5-25 mm sein. Er hat zwei Hauptteile: der innere Spieß und die äußere Hülse. Zuerst stellen wir einen 5 mm Sicherheitseinzeltrokar, der mit einem Sicherheitsteil aus Kunststoff an seinem Ende versehen ist vor. Er funktioniert nach ähnlichem Prinzip wie die Veresnadel: wegen Widerstand der Bauchwand schiebt sich das Sicherheitsteil aus Kunststoff zurück, indem der Spitze Spieß im Bauchwand vorankommt. Wenn das Spießende ins Abdomen eingedrungen ist, hört der Bauchwandwiderstand auf, der Sicherheitsteil springt voran und verhindert, dass der Spieß Verletzungen verursacht. Nach diesem kann man den Kunststoffmaterial sicherheitsteil nicht mehr zurückschieben. Er hat noch einen Seitenhahn. Nach dem Einstich bleibt in der Bauchwand nur die äußere Hülse (Port), den inneren Spieß ziehen wir heraus, denn an dessen Platz kommen die Instrumente.
4. Mehrfach verwendbares, 5 mm Nichtsicherheitstrokar.
5. Wir sehen einen 11mm Sicherheitstrokar. Die richtige Haltung des Trokars beim Einstechen: mit den Fingern umringt sollen wir ihn in der Hand halten. Das einmal ausgesprungene Messer des Sicherheitstrokars kommt nicht hervor, solange man den Sicherheitsteil nicht wieder aufzieht.
6. 10mm Sicherheitstrokar. Der Spieß selbst ist nicht spitz, sondern kegelförmig.
7. 12mm Sicherheitstrokar.

8. 5-11mm –Trokar, dass heißt, das Instrumente mit 5-11 mm Durchmesser hineingelegt werden können, ohne Verenger zu verwenden.
9. 15mm Sicherheitstrokar, dessen Spieß abdrückbar ist.
10. Wir stellen hier einen solchen 10mm Sicherheitstrokar vor, der nach dem Einstecken mit seiner äußeren Hülse wie ein Korkenzieher ins Abdomen eingedreht werden kann.
11. Den ersten Trokar sollen wir blind an die Stelle der Veresnadel einführen. Deshalb wählen wir einen 10mm Sicherheitstrokar. Vor dem Einstechen prüfen wir sein Funktionieren. Dann heben wir die Bauchwand und mit Bohrbewegung schieben wir ihn in die Bauchwand. Wir entfernen den Spieß. An den Seitenhahn schließen wir den vom Insufflator abgenommenen Schlauch an und ersetzen das eventuell verlorene Gas. Zur Optik schließen wir die Kamera und den Lichtkabel an. Dann schließen wir die Optik in den Port an und sehen uns in den Bauch um. Die Einführung von weiteren Trokaren geschieht dann unter Augenkontrolle: auf dem Monitor kann man verfolgen wohin die Trokare eingesetzt werden sollen.
12. Charakteristisch für die laparoskopischen Instrumente ist, dass sie einen langen Stiel, einen Griff und ein Präzisionsende haben, die die Zweckbestimmung der Instrumente definieren. Die Instrumente haben für den sicheren Griff meistens Ringe am Ende. Damit kann man das Ende des Instruments sicher auf und zumachen. Beim Zeigefinger befindet sich ein Drehteil, durch Abdrehen von diesem kann das Präzisionsende des Geräts herumgedreht werden. Einige Instrumente haben ein Zahnradschloss mit Sicherheitsabdruck. Zuerst sehen wir einen Dissektor mit Pistolengriff.
13. An dieser Schere stellen wir die richtige Haltung des Geräts vor, die Verwendung des Drehteils. Der schwarze Bezug kennzeichnet die Isoliertheit des Instruments. Oder wenn über den Griff ein herausragendes Metallteil ist, wozu man Elektrokauter anschließen kann, ist das Instrument für Schneiden-Koagulieren bestimmt.
14. Gebogener Dissektor zum Präparieren oder zum Anfassen von feinen Gewebebildungen.
15. Bei laparoskopischen Operationen verwenden wir Nadelgreifer, zum Nähen kürzere, dickere „Papagei-Nadelgreifer“ und längere „Flamingo-Nadelgreifer“. Durch zusammendrücken der beiden Stiele der Nadelhalter kann man sie öffnen und schließen. Die Nadelgreifer haben geraden (koaxialen) Griff, es gibt Varianten mit Verschluss oder ohne Verschluss.
16. Schere.
17. Greifinstrument mit stumpfem Ende.
18. Hakeninstrument ist der Hook, dazu kann man die Leitung des Elektrokauters anschließen.
19. Der Dissektor, damit kann man sowohl präparieren, als auch koagulieren.
20. Fächerretraktor zum halten der Leber
21. Dissektor
22. Zuerst sehen wir eine 0°-Einwegoptik mit 100mm Durchmesser, d. größere Durchmesser(weißes Ende) ist d. Okular. Metallseitenteil→ Anschluss d. Lichtkabels; anderes Ende ist das Objektiv. →Optische Einheit kommt ins Abdomen.

23. 23.10 mm 30°-Mehrwegoptik.
24. Kamera, wo sich die programmierbaren Funktionsknöpfe befinden für verschiedene Kamerafunktionen und Steuerung der peripherischen Einheiten. Mit dem Verdrehen des Fokusrings kann man die Bildschärfe einstellen. Am Ende gibt es einen universalen Bajonettanschluss mit Verschluss für gewisse optische Einheiten.
25. Lichtkabel. Die Beleuchtung von der Lichtquelle wird durch eine kabeloptische Lichtleitung an die Optik durchgetragen, die 180-250 m lang ist und ein Außendurchmesser von 0.51.0 cm hat. Die Beleuchtung erfolgt fast ausschließlich mit „kaltem“ Licht, der Großteil der Lampenwärme wird bis zum Ende des Laparoscops nicht weitergeleitet und wir sollen mit der Lichttoxizität auch nicht rechnen. Der Kabel ist ein Bund feiner, zusammengepackter Glasfasern, der von einer Außenhülle und Endverbindungen geschützt werden, diese schließen sich zur Lichtquelle und zum Lichtkanal der Optik an. Man sollte aufpassen seine Brüche im scharfen Winkel zu vermeiden, denn dadurch kann die Faser brechen. Wir zeigen zuerst das Ende, das zur Optik, dann das andere, das zur Lichtquelle angeschlossen werden soll.
26. Man kann die Zusammenstellung des optischen Systems sehen: zum Seitenanschluss der Optik wird das Lichtkabel, zum Ende des Okulars die Kamera angeschlossen.
27. Zu laparoskopische Abbindungen verwendet man vorgefertigte Schlingen (Endoloop[®], Roeder-Schlinge). Für die Nähte verwendet man Faden mit schiförmiger Nadel oder Faden mit Geradenadel (Endoknot[®]) (atraumatisches Nadel-Faden-Komplexum).
28. Monitor.
29. Die Röhre des Insufflators wird zur VeressNadel angeschlossen.
30. Das Insufflatorgerät. Zwischen dem Gerät und Röhre befindet sich ein Bakterienfilter, der das Einströmen von bakterienfreiem CO₂Gas für den Kranken sichert. Am Monitor des Apparats können wir die wichtigsten Parameter verfolgen: intraabdominaler Druck (hier 0-6mmHg), Geschwindigkeit der Gasströmung (hier 5 Liter/Minute) und die vergriffene Gasmenge (hier 00,0 Liter). Von den genannten Parametern kann man den Druckwert und die Geschwindigkeit der Gasströmung ändern.
31. Das obere Gerät ist die Kameraeinheit, dazu wird der Kameraanschluss angeschlossen. Die untere Lichtquelle mit dem angeschlossenen Lichtkabel. Die Kameraeinheit steht auch mit dem Monitor in Verbindung.
32. Hier kann man die Optik mit Kamera und Lichtkabel sehen, die an die Kameraeinheit und Lichtquelle angeschlossen sind.
33. Elektrisches Gerät (Elektrokauter).
34. Anschließen von Hook an das elektrische Gerät.
35. Betätigung des elektrischen Messers mit Fußpedale.

36. Für das monopolare System ist es notwendig die negative Elektrode, die den Kranken berührt, an das elektrische Gerät anzuschließen.
37. Anschließen des manuellen Saug- und Spülsystems mit Plastikröhren an das Saug- und Spülgerät.
38. Pelvitainer. Es ist eine seitlich offene Dose, wodurch oben Trokare und Handinstrumente eingeführt werden können. Es ist ein unentbehrliches Zubehör des laparoskopischen Trainings.
39. Wir bedecken die Oberseite des Pelvitainers. Durch Ports führen wir die Optik und die Handinstrumente ein. Unsere Tätigkeiten im Pelvitainer sind auf den Monitoren zu verfolgen.
40. Übung von Hand-Auge-Koordination im Pelvitainer. Ein Student arbeitet, der andere bedient die Optik. Dann wechseln sie sich ab.

1. Aufgabe: Auslegen von rot-grün-blauen Papierstücken zuerst mit rechter dann mit linker Hand (bei Linkshändlern in umgekehrter Reihenfolge) einzeln und nach Farben sortiert in Petrischalen.

2. Aufgabe: Einführen der Nadel in Schutzhülse in der Luft. Mit einem Instrument halten wir die Nadel mit dem anderen die Hülse, dann schieben wir sie ineinander. Wir stellen auch Folgendes vor, wenn die zwei Stücke nicht parallel sind, zum Beispiel stechen wir mit der Nadel die Innenwand der Hülse, das verrutscht und wird mit der Nadel einen Stumpfwinkel bilden. In dieser Situation gelingt die Übung nicht. Also muss man die zwei Teile parallel halten.

10. Übung

Übung von laparoskopischen Bewegungen im Pelvitrainer

Übung: auf dem Übungsmodell im Pelvitrainer setzt man Gummiringe zuerst mit rechter Hand gemäß der nummerierten Stellen dann zurück zu den Ausgangspunkten mit der linken Hand. Die Studenten bedienen die Optik für sich selbst. Vom Ausgangspunkt bis zum Beenden der Übung (die Ringe kommen zum ihrem Ausgangspunkt zurück) misst man die Zeit mit der Stoppuhr. Das Ziel ist eine bis zu 2Minutenzeit zu erreichen.

11. Übung

Mikrochirurgisches Praktikum: Benutzung der grundlegenden Instrumente und Operationsmikroskope, Anfertigung der mikrochirurgischen Naht

Ziel der Übung ist die entsprechende Benutzung der Nadel und Knotentechniken mit Verwendung von Mikroskop oder Lupe auf Silikongummiübungsmaterial.

1. Gebogene mikrochirurgische Klemme. Richtige Haltung: Bleistifthalung.
2. Gerade mikrochirurgische Klemme.
3. Mikrochirurgische Schere und ihre Haltung.
4. Mikrochirurgischer Nadelgreifer.
5. Gerader und gebogener Dissektor mit Zahnradverschluss. Haltung: Instrumentenhaltung 14.
6. Mikrochirurgischer Klipp.
7. Klippleger, der zum Angreifen und Öffnen des Klipps entwickelt ist. Er wird in Bleistifthalung verwendet.
8. Ergreifen und Öffnen von Klipps mit mikrochirurgischem Klippleger.
9. Approximator. Wir zeigen das Rutschen von zwei Klipps auf den Schienen des Approximators, beziehungsweise wie man Approximatorklipps mit Klippleger öffnen soll.
10. Da die Studenten das erste Mal mikrochirurgische Dimensionen kennenlernen, verwenden wir nicht die oben genannte Mikroinstrumente, sondern ähnliche, etwas größere Varianten. Diese stellen wir jetzt vor. Zuerst kann man einen Nadelgreifer sehen, den man in 14 Instrumentenhaltung hält und verwendet.
11. Gerade spitzspitze Schere mit feinem Ende, 14 Instrumentenhaltung.
12. Atraumatische Klemme.
13. Beim Praktikum verwendet man atraumatischen, monofilen 7/0 Faden. Später kann man das durch 8/0 oder 10/0 Faden ersetzen. Wir zeigen das richtige Aufmachen dieser Fäden. Wir nehmen die Papiertüte aus der Außenhülse heraus, wenn wir das aufmachen kommt die Nadel in das Sichtfeld. Wir ergreifen sie mit dem Nadelgreifer und ziehen sie behutsam mitsamt dem Faden heraus.
14. Die Lupe ist ein Vergrößerungsinstrument, das man als Brille aufsetzen kann. Am Oberteil befindet sich eine Gleitschiene, daran kann man die Linsen bewegen. Dann kann man sie in der eingestellten Entfernung mit Schraube festigen.
15. Wir ziehen die Lupe an, setzen die gefederten Brillenbügelenden hinter den Ohren, dann stellen wir die Linsen gemäß Pupillendistanz ein und festigen die Position mit den Schrauben.
16. Eine große Voraussetzung des Erfolgs in der Mikrochirurgie ist die Bequemlichkeit. Wenn das nicht gesichert ist, verschlechtert sich die Konzentration, die Leistung gibt nach. Wir stellen vor wie

man vor dem Operationsmikroskop sitzen soll, indem man auf die Position der Füße und Arme sowie auf die Art und Weise des Sitzens aufpasst.

17. Wir schalten die Lichtquelle des Operationsmikroskops ein, stellen seine Lichtstärke und sein Okular ein, mit Hilfe von Mikro- und Makrometer stellen wir die Schärfe ein.

Aufgabe: Wir machen mit einem Skalpell einen 2 cm langen, senkrechten geraden Schnitt auf einem Gummihandschuh, die an eine Petrischale angespannt ist. Dann setzen wir ein 7/0 Faden in das Sichtfeld. Nachher schauen wir nur durch das Mikroskop. Wir geben den Faden mit der Klemme und dem Nadelgreifer weiter, indem wir aufpassen, dass er sich nicht beschädigt. Wir fangen die Nadel in den Nadelhalter, so dass sie in Richtung der Naht steht. Dann greifen wir mit der Klemme in den Schlitz, so dass der Gummi nur gestützt wird ohne ihn zu ergreifen. Mit der Nadel stechen wir 1 mm von einem Rand auf und ziehen den Faden durch. Dann den anderen, wo wir ebenfalls mit der Klemme stützen und helfen. Danach machen wir apodaktilische Knoten am Faden. Wir beginnen mit Doppelknoten, dann folgen 2-3 einfache entgegengesetzte Knoten. Wir Ziehen „mit Gefühl“ an den Faden damit er nicht zerreißt. Dann schneiden wir beide Fäden getrennt ab, indem wir eine Fahne von 1 cm lassen. Die Stiche sollen 1 cm von einander entfernt sein. Die Übung wird bis zu 5-10 Stichen wiederholt. Wenn wir schon genug Übung haben können wir beide Seiten nacheinander aufnähen.

Wenn wir die Senkrechtnaht schon gut genug kennen, können wir den Schwierigkeitsgrad dadurch erhöhen, dass wir viel schwer einzulegende Nähte machen: der Schnitt soll waagrecht, dann 45° nach rechts gebeugt sein, gemäß den gezeichneten Linien.

12. Übung Mikrochirurgisches Praktikum: Fertigung der

mikrochirurgischen Naht

Es gibt die Möglichkeit die während der vorigen Übung gelernten mikrochirurgische Grundkenntnisse zu wiederholen und die Nahttypen zu üben.

1. Aufnehmen der entsprechenden Körperposition. Einstellen des Mikroskops oder der Lupe.
2. Übung vom Aufnehmen der Nadel und des Fadens im Inneren des Sichtfelds der Vergrößerung.
3. Wir machen mit dem Skalpell einen 2 cm langen, senkrechten Schnitt auf dem gespannten Gummihandschuh.
4. Wir machen einfache Knotenstiche ohne direkt die Wundränder zusammenzubringen, indem wir gemäß dem Nadeldurchmesser in doppelt so großer Entfernung einstechen und zwischen den Stichen 0,5-1 mm Entfernung lassen.
5. Aufbringen eines Doppelknotens dann von 2 Knoten in entgegengesetzte Richtung im Sichtfeld der Vergrößerung mit apodaktilischem Verfahren.
6. Wiederholung der Aufgabe mit bis zu 5-10 Stichen.
7. Auf dem gespannten Gummihandschuh machen wir mit dem Skalpell einen 2 cm langen, waagerechten Schnitt.
8. Wiederholung der oben genannten Aufgabe mit bis zu 5-10 Stichen.
9. Auf dem gespannten Gummihandschuh machen wir mit dem Skalpell einen 2 cm langen, mit dem waagerechten Plan 45° abschließenden Schnitt.
10. Wiederholung der oben genannten Aufgabe mit bis zu 510 Stichen.

Es gilt, dass wir genug Erfahrung haben, wenn unabhängig von der Richtung des Einschnitts, beziehungsweise ohne aus dem Mikroskop heraufzublicken und ohne mit der freien Hand den Faden zu berühren, in 10 Minuten mindestens 6 Stiche mit den entsprechenden Knoten einsetzen können.

10. LITERATURNACHWEIS

- Heinz Schott. Chronik der Medizin. Officina Nova. Budapest, 1993.
- Jurgen Thorwald. Das Jahrhundert der Chirurgen. Gondolat. Budapest, 1959.
- Roy Porter. Blut und Virtuosität. Kurze Geschichte der Medizin. HVG. Budapest, 2003.
- Gaal Csaba. Chirurgie. Medicina. Budapest, 1997.
- Kiss Janos. Gastroenterologische Chirurgie. Medicina. Budapest, 2002.
- Lukacs Geza, Szallasi Arpad, Gazdag Istvan. Die Ungarische Chirurgiegesellschaft ist 100 Jahre alt. TonyoGraf. Budapest, 2006.
- Boros Mihaly (Red.). Operationschirurgie. Innovariant. Szeged, 2006.
- Gaal Csaba. Grundlegende Chirurgetechniken. Medicina. Budapest, 2000.
- Szabo Zsolt. Chirurgische Nahtmateriale. Medicina. Budapest, 2004.
- Kiss Janos. L.C. Laparoscopos cholecystectomy. Meditor. Budapest, 1992.
- Mack P, Ooi LL. Manual of basic operative laparoscopic and thoracoscopic surgery. Forces Publication, Singapore, 1993.
- R.T.H Ng. Microsurgery Training & Graded Exercises. In: Peter Mack (ed): Clinician's Guide to Experimental Surgery. Image Medicus, Singapore pp 155188, 1994.
- Boros M, Szabo A (Red.). Vergrößerte Chirurgie. Tiszapress, Szeged pp 7884, 2006.
- J.S.P. Lumley. Microsurgery: renewed sensation. Journal of the Royal Society of Medicine 1981; 74: 715718.
- J.H. Jacobson, E.L. Suarez. Microvascular Surgery. Chest 1962; 41: 220224.