

# ОПЕРАТИВНАЯ ХИРУРГИЯ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

 EKSMO  
EDUCATION



ХИТ  
сезона

# ЭКЗВМЕН

В КАРМАНЕ

И. Б. Гетьман

**Оперативная хирургия:  
конспект лекций**

«Научная книга»

**Гетьман И. Б.**

Оперативная хирургия: конспект лекций / И. Б. Гетьман —  
«Научная книга»,

Конспект лекций по оперативной хирургии представлен в соответствии с современными стандартами. Является альтернативой для студентов при подготовке к экзаменам. Благодаря четким определениям основных понятий студент может сформулировать ответ, за короткий срок усвоить и переработать важную часть информации, успешно сдать экзамен. Курс лекций будет полезен не только студентам, но и преподавателям.

© Гетьман И. Б.  
© Научная книга

# Содержание

ЛЕКЦИЯ № 1	5
1. Оперативный доступ	7
2. Оперативный прием	10
3. Виды операций	11
ЛЕКЦИЯ № 2	12
1. Лезвие, ножницы	13
2. Электрохирургические приборы	14
3. Криохирургические инструменты и аппараты	15
4. Ультразвуковые приборы для разъединения тканей	16
5. Лазеры в хирургии	17
6. Кровоостанавливающие инструменты	18
Конец ознакомительного фрагмента.	19

# **И. Б. Гетьман**

## **Оперативная хирургия: конспект лекций**

### **ЛЕКЦИЯ № 1**

#### **Введение в оперативную хирургию. Учение об операции**

Оперативная хирургия (наука о хирургических операциях) изучает технику оперативных вмешательств. Топографическая (хирургическая) анатомия – наука о взаимоотношениях органов и тканей в различных областях тела человека, изучает проекцию их на поверхности человеческого тела; отношение этих органов к несмещающимся костным образованиям; изменения формы, положения и размеров органов в зависимости от типа телосложения, возраста, пола, заболевания; васкуляризацию и иннервацию органов, лимфоотток от них. Основываясь на современных достижениях анатомии и физиологии, оперативная хирургия разрабатывает способы рационального обнажения органов и выполнения тех или иных воздействий на них. Топографическая анатомия описывает послойное расположение и взаимоотношение органов по областям, что позволяет определить пораженный орган, выбрать наиболее рациональный оперативный доступ и прием.

Первый труд по оперативной и топографической анатомии написал итальянский хирург и анатом Б. Дженг в 1672 г. Основателем топографической анатомии как науки является гениальный русский ученый, анатом и хирург Н. И. Пирогов. Впервые кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии появилась по его инициативе в Петербургской военной академии в 1867 г., первым заведующим кафедрой был профессор Е. И. Богдановский. Топографическая анатомия и оперативная хирургия особенное развитие получили в нашей стране в трудах В. Н. Шевкуненко, В. В. Кованова, А. В. Мельникова, А. В. Вишневого и др.

По мнению Н. Н. Бурденко, хирург при производстве операции должен руководствоваться тремя основными положениями: анатомической доступностью, технической возможностью и физиологической дозволенностью. Это подразумевает знание топографической анатомии для выполнения анатомически обоснованного разреза с минимальным повреждением кровеносных сосудов и нервов; оперативной хирургии для выбора наиболее рационального вмешательства на пораженном органе, физиологии для предвидения возможных во время и после операции функциональных расстройств.

Одним из основных методов изучения оперативной хирургии и клинической анатомии является самостоятельная работа на трупе, что позволяет рассматривать взаимоотношения органов и тканей, а также учит опознавать анатомические объекты по специфичным местным признакам (глубина залегания, направление мышечных волокон, взаиморасположение органов, строение фасций и т. д.). Но работа на трупе не обеспечивает овладение необходимым условием – остановкой кровотечения из повреждаемых сосудов, в связи с чем необходимо проведение оперативных вмешательств на живых животных, выполняемых с соблюдением всех анестезиологических требований. Работа на живых животных дает возможность овладеть навыками и приемами остановки кровотечения, умением обращаться с живыми тканями, оценивать состояние животного после оперативного вмешательства.

В последние годы благодаря развитию компьютерной графики стало возможно моделирование объемных изображений сложных анатомических областей, воспроизводить их в различных ракурсах, на различных этапах оперативного вмешательства.

Любая операция состоит из двух основных этапов: оперативного доступа и оперативного приема.

## 1. Оперативный доступ

Оперативный доступ представляет собой те действия хирурга, которые обеспечивают обнажение пораженного патологическим процессом или поврежденного органа. Оперативный доступ должен отвечать определенным требованиям, которые можно подразделить на качественные и количественные. Критериями качественной оценки хирургического доступа являются: широта; кратчайшее расстояние до объекта операции; соответствие направлению основных сосудов и нервов; хорошее кровоснабжение краев операционной раны (что способствует быстрому заживлению); удаленность от инфицированных очагов.

Широта доступа необходима для обеспечения свободы действий хирурга. Она зависит от ряда факторов: степени развития у больного жировой клетчатки (как подкожной, так и межмышечной); глубиной расположения органа, необходимости подвергнуть ревизии другие органы; характера и степени сложности предполагаемой операции. При выполнении минимального доступа выполняется уменьшение операционной травмы и лучше достигается косметический эффект. Но при тяжелых осложнениях и высокой вероятности гибели больного прибегают к большим доступам, так как при маленьком доступе хирург не установит точного диагноза, поскольку не сможет осмотреть соседние органы, не полностью удалит из грудной или брюшной полостей выпот и т. д. Попытки механического расширения хирургического доступа за счет эластичности тканей могут привести к повреждению тканей, сдавлению кровеносных сосудов и ухудшить результаты заживления раны. Но слишком большие доступы не только травматичны, некрасивы, но и ведут к образованию послеоперационных гематом, нагноению раны, эвентрации. Для получения хорошего обзора при небольшом доступе необходимо обеспечить оптимальное положение больного на операционном столе. С помощью конструкции современного операционного стола можно, придав соответствующее положение телу больного или используя систему валиков, приблизить оперируемый орган, что необходимо не только для лучшего оперативного вмешательства, но и для уменьшения натяжения тканей и соответственно прорезыванию швов при закрытии раны. Для уменьшения прорезывания швов необходимо оперировать больного под наркозом с хорошей релаксацией; производить рассечение апоневроз немного больше, чем длина кожного разреза, так как сухожилие практически не растягивается; использовать зеркала, ранорасширители и ретракторы. Речные или винтовые ранорасширители, равномерно растягивающие рану, применимы, если объект оперативного вмешательства расположен в центре раны, но если объект операции смещен к углу раны, раскрывать рану следует с помощью крючков или зеркал, визуальную контролируя степень обзора раны.

Необходимо учитывать, что доступ должен проходить через наименьшее количество слоев, по кратчайшему расстоянию до органа. Для достижения этой цели необходимо, чтобы разрез располагался в зоне проекции органа. Кроме того, хирургу необходимо учитывать, что ткани, образующие края доступа, после выполнения операции должны хорошо срастаться, т. е. они должны хорошо кровоснабжаться. Из—за плохого кровоснабжения края раны срастаются продолжительное время. Поэтому во избежание расхождения раны и выпадения внутренних органов такие доступы нецелесообразно применять у лиц пожилого возраста, онкологических больных и пациентов с тяжелой хронической патологией.

Доступ не должен располагаться вблизи инфицированных (загрязненных) участков тела. Несоблюдение этого требования может привести к гнойным осложнениям в послеоперационном периоде.

В основу количественной оценки хирургических доступов положены критерии, разработанные А. Ю. Созон—Ярошевичем. Критериями, объективно оценивающими операционный доступ, являются следующие.

Ось операционного действия. Под этим понимается линия, соединяющая глаз хирурга с наиболее глубокой точкой операционной раны (или наиболее важным объектом хирургического вмешательства). Чаще всего ось операционного действия проходит по оси конуса операционной раны или является биссектрисой угла между боковыми стенками раневой полости. Обязательным условием для использования этого критерия является то, чтобы хирург производил осмотр объекта операции в определенном положении, не теряя из—под контроля органа зрения самый ответственный объект операции. Направление оси операционного действия определяется по отношению к фронтальной, сагиттальной и горизонтальной плоскостям. Соответственно, анализ направления оси операционного действия производится как качественно, с использованием соответствующих терминов (сверху—снизу, спереди—назад, латерально—медиадно), так и в градусах относительно плоскости раневой апертуры. Использование стереотаксического метода выполнения операций (например, на структурах головного мозга), является классическим примером количественной оценки направления оси операционного действия в градусах. Стереотаксический метод представляет собой совокупность приемов и расчетов, позволяющих с большой точностью произвести введение канюли (электрода) в заранее определенную, глубоко расположенную структуру головного мозга. Для этого необходимо иметь стереотаксический прибор, сопоставляющий условные координатные пункты (системы) мозга с координатной системой аппарата, точное анатомическое определение внутримозговых ориентиров и стереотаксические атласы мозга.

Не имеет смысла изучать ось операционного действия в поверхностных ранах или ранах, при которых орган извлекается на поверхность. Однако в узких операционных ранах, когда оперируемый орган остается на значительной глубине, роль этого критерия велика. Значение направления оси операционного действия определяет ракурс, под которым хирург будет видеть объект операции и слои, которые он должен последовательно рассечь, открывая объект операции.

Угол наклона оси операционного действия. Под этим термином понимается угол, образованный осью операционного действия и поверхностью тела больного в пределах операционной зоны (плоскости раневой апертуры). Угол наклона оси операционного действия определяет угол зрения, под которым хирург рассматривает объект операции. Наилучшие условия для операции создаются в том случае, если угол равен  $90^\circ$  и хирург смотрит на объект операции прямо. Практика показывает, что при величине этого угла меньше  $25^\circ$  оперировать затруднительно, и лучше сделать новый доступ, совмещающий проекцию объекта операции с раневой апертурой.

Угол операционного действия. Этот угол образуется стенками конуса операционной раны, он определяет свободу перемещения в ране пальцев рук хирурга и инструментов. То есть, чем больше этот угол, тем легче оперировать. При величине угла операционного действия более  $90^\circ$  операция выполняется легко, как будто орган лежит на поверхности. При величине угла от  $89^\circ$  до  $26^\circ$  манипуляции в ране не вызывают особых затруднений. При величине угла  $15\text{--}25^\circ$  манипуляции затруднены. При величине угла менее  $15^\circ$  выполнение операции практически невозможно. Необходимо учитывать, что если края операционной раны образованы мягкими тканями, то с помощью крючков, ранорасширителей ее геометрические характеристики могут быть существенно улучшены. Одним из способов улучшения характеристик раны является мобилизация соответствующего отдела органа. Если края раны образованы жесткими элементами (костями свода черепа, ребрами, грудиной и т. п.), то возможности для улучшения параметров угла операционного действия ограничены.

Глубина раны. Под этим термином понимают расстояние между плоскостями верхней и нижней апертур раны. Глубина раны определяется по оси конуса, которая является также и осью операционного действия, или по биссектрисе угла операционного действия. Это отрезок оси операционного действия от плоскости раневой апертуры до объекта вмешательства.

Глубина раны определяет легкость действий пальцев рук хирурга и инструментов. При работе обычными инструментами глубина раны не должна превышать 150–200 мм. Для характеристики глубины раны можно применять индекс глубины раны, определяемый как соотношение глубины раны к величине верхней апертуры, умноженное на 100.

Зона доступности в классическом понимании является площадью дна операционной раны. Измеренная в абсолютных величинах, она малоинформативна. В то же время соотношение величин верхней апертуры и дна раны является показательным. Если соотношение величин равно приблизительно 1: 1, то это указывает на форму раны в виде цилиндра или колодца и свидетельствует о рациональности доступа. Указанное соотношение должно быть приведено в соответствие с глубиной раны. Если площадь верхней апертуры раны многократно превосходит площадь нижней апертуры, это свидетельствует о неоправданно большой длине разреза при относительно поверхностном расположении объекта вмешательства.

Современные технологии (видеоэндохирургическая аппаратура) позволяют после минимального разреза брюшной или грудной стенки ввести миниатюрный телевизионный объектив и мощный источник света для ревизии или вмешательства на практически всех органах брюшной и грудной полостей.

В этих случаях площадь обзора будет многократно превышать площадь раневой апертуры (пункционных отверстий). Такое соотношение свидетельствует о малой травматичности хирургического доступа.

Выбор оперативного доступа должен учитывать следующие условия.

1. Телосложение (конституция) пациента. Немалую роль играет степень развития жировой клетчатки.

2. Особенности выполняемой операции.

3. Риск оперативного вмешательства.

4. Наличие у больного большого рубца после ранее перенесенной операции. С одной стороны, произвести доступ с иссечением имеющегося рубца выгоднее как в плане предупреждения новых рубцов и с косметической точки зрения. Однако, при иссечении рубца могут быть повреждены сосуды или внутренние органы, вовлеченные в этот рубец. Кроме того, при склонности к образованию келоидного рубца иссечение может привести к еще большему разрастанию соединительной ткани.

5. Возможность инфицирования раны. Наличие у больного инфицированной раны или опасение, что колостомы, трахеостомы, свищи мочевого пузыря могут послужить источником инфекции после операции, заставляет искать хирургический доступ как можно дальше от них.

6. Косметические соображения. Для достижения наилучшего эффекта следует обратить внимание на амплитуду и направление мышечных движений (проводить разрез так, чтобы он на всем протяжении был перпендикулярен направлению этих движений); направление линий Лангера (т. е. ход коллагеновых и эластических волокон, разрез производят параллельно этим линиям); ход и направление кожных складок и морщин; топографо—анатомические особенности зоны операции.

7. Соблюдение правил аластики. Для соблюдения аластики используют подход к опухоли с периферии, изоляцию рассекаемых здоровых тканей, используют электронож, лазерный или плазменный скальпель.

8. Наличие беременности. Матка должна находиться в стороне от хирургического доступа во избежание ее преждевременной стимуляции; доступ должен производиться с учетом смещения маткой органов в зависимости от срока беременности.

## 2. Оперативный прием

Оперативный прием – непосредственные действия на объекте оперативного вмешательства, направленные на удаление измененного органа или патологического очага. Выполнение оперативного приема предусматривает последовательность действий при удалении органа или его части, восстановление проходимости желудочно—кишечного тракта, восстановление кровотока или лимфотока по соответствующему сосуду и т. д. К оперативному приему предъявляются определенные требования, он должен быть радикальным, минимально травматичным, по возможности бескровным; минимально нарушать жизнедеятельность организма, обеспечивая наилучшее устранение причины заболевания.

Под радикальностью оперативного приема понимают максимально полное удаление очага заболевания, нередко не только вместе с пораженным органом, но, например, при злокачественных опухолях, с регионарными лимфатическими узлами или даже частью соседних органов.

Бескровность оперативного вмешательства обеспечивается тщательной последовательной остановкой кровотечения по мере осуществления манипуляций. В некоторых случаях рекомендуется производить предварительное лигирование крупных артериальных и венозных стволов, участвующих в кровоснабжении данного региона. Так поступают при сложных операциях в области головы и лица, производя предварительную перевязку наружной сонной артерии, ветви которой снабжают челюстно—лицевую область и свод черепа.

Важным является сохранение (или восстановление) функции органа после выполненной операции. Оно предусматривает обязательное включение в план операции восстановление того или иного органа и его функции после операции.

Требования, предъявляемые к операционному доступу и приему, весьма противоречивы; соблюдение всех их практически невозможно. Как правило, одному оперативному доступу соответствует один оперативный прием. Иногда одному оперативному приему соответствуют два доступа. Интерес представляют ситуации, когда из одного доступа выполняется несколько приемов или у больного в течение операции выполняется несколько доступов и оперативных приемов.

### 3. Виды операций

Выделяют несколько видов оперативных пособий.

Экстренные (неотложные, ургентные) – производятся по жизненным показаниям немедленно.

Плановые – производятся после обследования больного, установления точного диагноза, длительной подготовки. Плановые операции представляют меньше опасности для больного и меньше риска для хирурга, чем операции экстренные.

Радикальные – полностью устраняют причину болезни (патологический очаг).

Паллиативные операции – не устраняют причину болезни, а дают лишь временное облегчение больному.

Операция выбора – наилучшая операция, которую можно произвести при данном заболевании и которая дает наилучший результат лечения на современном уровне медицинской науки.

Операции необходимости – лучший из возможных в данной ситуации вариант; зависит от квалификации хирурга, оснащения операционной, состояния больного и т. д.

Также операции могут быть одномоментными, двухмоментными или многомоментными (одно-, двух—или многоэтапными). Одномоментные операции – операции, при которых в течение одного этапа выполняют все необходимые мероприятия для устранения причины болезни. Двухмоментные операции производят в тех случаях, когда состояние здоровья больного или опасность осложнений не позволяют закончить хирургическое вмешательство в один этап, или при необходимости подготовить больного к длительному нарушению функций какого—либо органа после операции. Многоэтапное выполнение операций широко практикуется в пластической и восстановительной хирургии, в онкологии.

В последние годы в связи с увеличением продолжительности жизни наметилась тенденция к возрастанию числа больных, страдающих несколькими хирургическими заболеваниями. Улучшение диагностики, совершенствование хирургической техники и успехи в области анестезиологии и реаниматологии способствовали расширению показаний к сочетанным (симультаным) хирургическим вмешательствам. Сочетанные (или симультаные) операции проводятся во время одного хирургического вмешательства на двух и более органах по поводу различных заболеваний. Расширенная операция характеризуется увеличением объема оперативного приема по поводу заболевания одного органа в связи с особенностями или стадией патологического процесса. Комбинированная операция связана с необходимостью увеличения объема оперативного приема при одном заболевании, поражающем соседние органы.

Оценка хирургических операций. Оценка проводится по результатам операции. Они делятся на непосредственные и отдаленные. Непосредственные результаты определяются смертностью на операционном столе и в ближайшие дни и недели после операции. Качество непосредственных результатов в значительной степени зависит от самого хирурга. Отдаленные результаты определяются состоянием больного спустя месяцы и годы после операции.

## **ЛЕКЦИЯ № 2**

### **Основные хирургические инструменты**

Любая операция состоит из трех элементов: разъединения тканей, остановки кровотечения и соединения тканей. Для выполнения этих действий используется ряд приспособлений (инструментов). Основные из них, употребляемые почти при каждой операции, можно объединить по их назначению в четыре группы: инструменты для разъединения тканей (ножи, ножницы, и пр.); инструменты кровоостанавливающие (зажимы, лигатурные иглы); инструменты вспомогательные (пинцеты, крючки, зеркала, и пр.); инструменты для соединения тканей (иглодержатели с иглами, скобки, сшивающие аппараты и др.).

## 1. Лезвие, ножницы

В основе хирургического разъединения тканей лежит принцип последовательного послойного разъединения кожи, подкожной клетчатки, мышечных слоев и т. д. Инструменты для механического разъединения тканей наиболее стары и разнообразны. Режущим элементом является лезвие, выполненное в виде клина с определенным углом заострения (заточки), величина которого зависит от назначения. Лезвия, используемые для разрезания мягких тканей, имеют угол заточки от  $12^\circ$  до  $25^\circ$ ; для рассечения хрящей – от  $30^\circ$  до  $35^\circ$ ; для разрезания костных тканей –  $40^\circ$ . Чем меньше угол заточки, тем острее нож, и тем быстрее он теряет остроту. Существует три основных способа держания в руке скальпеля: в виде смычка, в виде писчего пера и в виде столового ножа. При проколе лезвие скальпеля должно располагаться под углом  $90^\circ$  к поверхности ткани, а при выполнении рассечения под углом приблизительно  $45^\circ$ . Режущая кромка лезвия может быть разной формы: прямолинейная, криволинейная, замкнутая окружность. В общехирургической практике наиболее часто используются скальпели брюшистые, остроконечные (широко распространены скальпели со съемным лезвием); ножи ампутационные. Также существует множество разновидностей специальных режущих инструментов. Для предупреждения коррозии хирургические ножи изготавливают из высокоуглеродистой стали и покрывают слоем хрома, никеля. Режущая кромка инструмента не защищена от коррозии и нуждается в постоянном уходе.

Другим видом хирургического инструмента, предназначенного для разделения тканей или отделения их частей, являются ножницы. Они имеют два лезвия, которые при встречном движении рассекают ткани. Хирургические ножницы бывают двух видов: шарнирные и гильотинные. Ножницы шарнирного типа действуют по принципу двух клиньев, которые плотно соприкасаются остриями в момент прохождения их друг против друга в точке резания. Обычно они используются для рассечения слоев, имеющих небольшую толщину. Для удобства работы в глубоких ранах рабочая часть ножниц может быть изогнута вертикально (Рихтера) или по плоскости (Купера). Ножницы гильотинного типа имеют лезвия, надвигающиеся одно на другое в специальных направляющих. Применяются для рассечения ребер, реберных хрящей и т. д. Угол заточки ножниц обычно соответствует  $70\text{--}85^\circ$ . При хирургических вмешательствах, как правило, используются тупоконечные ножницы. Работа ножницами может быть удобной только при постоянном контроле движения каждой бранши, это достигается только при правильном держании ножниц: ногтевую фалангу IV пальца нужно ввести в правое кольцо ножниц; III палец ложится на кольцо, указательный на замок (винт). Как и хирургические ножи, ножницы изготавливаются из высокоуглеродистой стали с антикоррозийным покрытием.

В настоящее время все чаще при разъединении тканей используются высокотехнологичные методы, имеющие ряд преимуществ перед традиционным использованием ножа или ножниц. К ним относятся электрохирургические, криохирургические приборы, использование для рассечения тканей ультразвука, потока плазмы или лазера.

## 2. Электрохирургические приборы

В 1907 г. американец Ли Де Форест сконструировал аппарат, который с помощью переменного тока высокой частоты рассекал ткани. В России электрический ток для хирургического лечения опухолей начали использовать в 1910–1911 гг. в Военно—медицинской академии. Электрохирургия основана на преобразовании электрической энергии в тепловую. Для рассечения и коагуляции ткани используется электрический ток высокой частоты. Для работы в режиме коагуляции применяют модулированный (импульсный) электрический ток высокой частоты. Для работы в режиме «резание» применяют немодулированный переменный ток низкого напряжения. Эффект электрохирургического резания оптимален, когда кончик электрода находится в непосредственной близости от тканей, но не касается их. Рассечение тканей более эффективно, если электрод имеет острый край, что обеспечивает максимальную плотность энергии. Маловаскуляризированные ткани (жировая клетчатка) обладают относительно высоким тканевым сопротивлением, поэтому рассечение таких тканей требует более высокой мощности. Для рассечения тканей с хорошим кровоснабжением (мышцы, паренхима) достаточно минимальной мощности. В зависимости от способа применения тока высокой частоты различают следующие методики: монополярная (рабочим инструментом хирурга является активный электрод, пассивный же электрод обеспечивает электрический контакт с телом пациента за пределами операционного поля; создание тепла в рассекаемом участке ткани обусловлено разницей в размерах электродов); биполярная (оба выхода генератора соединены с активными электродами, тепловое воздействие осуществляется на ограниченном пространстве между двумя электродами).

### **3. Криохирургические инструменты и аппараты**

Суть метода заключается в устранении патологического образования путем его быстрого локального замораживания. Рабочей частью аппаратов для криохирουργии являются быстро охлаждаемые наконечники. Как правило, криоагентом служат жидкий азот, температура кипения которого  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ , фреон ( $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) и т. д. Криоинструмент с контактным наконечником можно рассматривать лишь как точечный источник холода. Поэтому невозможно замораживание больших массивов патологических новообразований и возможности криохирургической техники ограничены удалением лишь небольших по объему патологических образований. В результате различных свойств воды при высокой скорости охлаждения в ткани возникают термомеханические напряжения, тканевая структура деформируется и образуются смещения и трещины, которые наиболее выражены по краям патологического очага, в результате чего замороженная зона может быть удалена в виде своеобразного «ледяного шара». Локальный кровоток при криовоздействии практически не меняется. Криохирургический метод нашел применение в онкологии, офтальмологии, дерматологии, урологии, проктологии и т. д. Локальное замораживание является одним из основных методов деструкции в стереотаксической нейрохирургии.

## 4. Ультразвуковые приборы для разъединения тканей

Такие приборы в большинстве случаев основаны на преобразовании электрического тока в ультразвуковую волну (магнитострикционное или пьезоэлектрическое явление). В основе работы магнитострикционных преобразователей лежит способность тел из железа, никеля, их сплавов и некоторых других материалов периодически менять свои размеры в переменном магнитном поле. В ультразвуковой хирургии применяют инструменты, режущий край которых непрерывно колеблется с частотами 10—100 кГц и амплитудой 5—50 мкм. Механизм воздействия ультразвука на ткани основан на том, что высокочастотная вибрация приводит к механическому разрушению межклеточных связей; и на кавитационном эффекте (создание за короткий промежуток времени в тканях отрицательного давления, что приводит к закипанию внутри—и межклеточной жидкости при температуре тела; образующийся пар приводит к разделению тканей). Также происходит коагуляция в связи с денатурацией белков. Образующаяся пленка коагуляции несколько прочна, что современные ультразвуковые скальпели позволяют пересекать даже крупные (до 7–8 мм) сосуды без предварительного их лигирования. Применение ультразвукового ножа наиболее целесообразно при выделении и иссечении рубцов, удалении опухолей, вскрытии воспалительных очагов, а также при выполнении пластических операций. Кроме того, ультразвуковой нож может быть использован как ультразвуковой щуп для нахождения в тканях металлических и других инородных тел (т. е. работает по принципу эхолокации). Для этого не нужно соприкосновения с объектом. Особенно удобны для работы на костях.

В основе рассечения ткани потоком плазмы лежит образование плазменного потока при пропускании через высокоскоростную струю инертного газа (аргона) электрического тока большой силы. Мощность получаемой при этом струи плазмы обычно составляет около 100 Вт. Манипуляторы установок представляют собой взаимно заменяемые металлические цилиндры с заостренной частью и соплом диаметром 2 мм (коагулятор) или 0,6 мм (деструктор), которые предварительно стерилизуются в парах формалина. Наибольшая эффективность достигается при работе с мышцами, тканью легкого, при рассечении ткани паренхиматозных органов, когда диаметр поврежденных в ходе разреза сосудов и протоков не превышает 1,5 мм (эффект коагуляции). Сосуды и протоки диаметром более 1,5 мм необходимо прошивать или клипировать; при операциях на желудке и кишечнике плазменные скальпели используются для рассечения стенок полых органов. Плазменное воздействие на ткань сопровождается ультрафиолетовым излучением и выделением атомарного кислорода, что способствует дополнительной стерилизации раны. Кроме того, плазменный поток обладает выраженным анальгезирующим действием, позволяет обработать любую точку операционной раны, не оказывает отрицательного влияния на репаративные процессы.

## 5. Лазеры в хирургии

Механизм действия лазерного скальпеля основан на том, что энергия монохроматического, когерентного светового пучка резко повышает температуру на соответствующем ограниченном участке тела и приводит к его мгновенному сгоранию и испарению. Тепловое воздействие на окружающие ткани при этом распространяется на очень небольшое расстояние, так как ширина сфокусированного пучка составляет 0,01 мм. Под влиянием лазерного излучения также происходит «взрывное» разрушение ткани от воздействия своеобразной ударной волны, образующейся при мгновенном переходе тканевой жидкости в газообразное состояние. Особенности биологического действия лазерного излучения зависят от ряда его характеристик: длины волны, длительности импульсов, структуры ткани, физических свойств ткани. Рассмотрим характеристики основных применяемых в хирургии лазеров.

Лазер с длиной волны 1064 нм. Излучение проникает относительно глубоко, до 5–7 мм. При температуре свыше 43 °С белковые молекулы необратимо повреждаются (денатурируют), ткань погибает, подвергаясь термической коагуляции; при температуре выше 100 °С начинается испарение воды; при температуре свыше 300 °С происходит горение с выделением продуктов сгорания и осаждением их на поверхности кратера.

Разрушение ткани путем формирования в ходе лазерной операции кратера, отверстия или разреза называется абляцией, а условия, при которых она происходит, – абляционным режимом работы лазера. При низкой мощности излучения и кратковременной экспозиции нагревание ткани относительно невелико и происходит лишь ее коагуляция или плавление (субабляционный режим).

Лазер с длиной волны от 3 до 10 нм действует на мягкие ткани схожим образом. Эти лазеры, как правило, работают в импульсном режиме. Они наиболее часто применяются при выполнении косметических операций на коже.

Эксимерные лазеры с длиной волны 300 нм обладают наибольшей, по сравнению с другими группами лазеров, мощностью. Энергия интенсивно поглощается не водными компонентами мягких и твердых тканей, включая белки ДНК. Зона термических поражений при его воздействии составляет несколько микрометров. Гемостатический эффект выражен слабо.

Интересными свойствами обладает лазер на парах меди с длинами волн 578 и 585 мкм. Кожные покровы для него «прозрачны», субстанцией, воспринимающей излучение, являются меланин и гемоглобин, что предоставляет уникальные возможности в лечении гемангиом и т. п. с отличными косметическими результатами.

Благодаря высоким коагулирующим и гемостатическим свойствам лазер нашел широкое применение в оперативной эндоскопии. Использование лазерного скальпеля удобно при вскрытии просвета полых органов живота, резекции кишки, формировании межкишечного или желудочно—кишечного анастомоза, при этом наиболее ответственный момент операции выполняется на «сухом» поле.

У онкологических больных уменьшается опасность распространения клеток злокачественной опухоли за пределы операционного поля вследствие коагулирующего и абляционного действия лазерного луча. Заживление лазерных ран сопровождается минимальной воспалительной реакцией, что резко улучшает косметические результаты.

## **6. Кровоостанавливающие инструменты**

Представлены зажимами, лигатурными иглами и т. п. Наиболее часто используются различные виды кровоостанавливающих зажимов. Наиболее распространенными являются зажим с овальными губками (Пеана), прямой зубчатый зажим с насечками (Кохера), прямой и изогнутый зажим с насечками без зубьев (Бильрота), зажим типа «москит» (Холстеда). Зубчатый зажим держит прочнее, чем остальные, но прокалывает захватываемую ткань. Удерживать кровоостанавливающий зажим нужно так же, как и ножницы. Только при таком положении пальцев можно точно нацелить зажим куда нужно. При захватывании сосуда или тканей следует стараться держать зажим по возможности перпендикулярно объекту. Кончик зажима по возможности должен быть свободен. Наложённый зажим не следует без особой надобности смещать, тянуть за него и т. д. Снимается зажим после затягивания первого витка лигатуры. Для остановки кровотечения из небольших сосудов в хирургии получил широкое распространение метод диатермокоагуляции.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.