

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО «КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

**Хирургическая, операционная и
протезирующая техника**

(Учебное пособие)

Казань 2020

УДК 616-71/-78

ББК: 54.5

Печатается по решению учебно-методической комиссии

Инженерного института КФУ

Хирургическая, операционная и протезирующая техника (учебное пособие)

Составитель: проф. И.Х. Вахитов, проф. И.С.Рагинов, проф. Н.Ф.Кашапов,
доц. Р.Н.Кашапов, травматолог Б.И.Вахитов, хирург Л.И.Вахитов

Рецензенты: д.м.н. проф.

к.м.н. доц. И.Н.Сафин

В учебном пособии представлены материалы по истории развития хирургической, операционной и протезирующей техники. Подробно раскрывается современное состояние медицинской техники. В работе представлены основные пути развития и совершенствования хирургической, операционной и протезирующей техники. Подробно раскрывается алгоритм проектирования и создания инновационного медицинского прототипа.

Учебное пособие предназначено для магистров Инженерного института по направлению подготовки Биотехнические системы и технологии, специальность: «Медицинская клиническая техника» и «Медико-биологические аппараты, системы и комплексы».

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. История развития хирургической

операционное и протезное оборудование

1.1. Доисторические инструменты

1.2. Инструменты средневековья

1.3. Инструменты 19 века

1.4. Развитие лапароскопической хирургии

1.5. Развитие ортопедии и протезирования

1.6. История развития стоматологии

Глава 2. Общий и специальный хирургический инструментарий

2.1 Типы хирургических инструментов Инструменты для рассечения тканей

2.2. Инструменты для остановки кровотечения

2.3. Инструменты для соединения тканей

2.4. Хирургические степлеры

2.5. Набор хирургических инструментов
для эндовидеохирургии

2.6. Оптическая система. Видеокамеры

2.7. Травматологические инструменты

2.8. Стоматологическое оборудование

Глава 3. Современное состояние хирургической,

операционное и протезное оборудование

3.1. Ультразвуковые аппараты для отделения тканей

3.2. Электрохирургические аппараты

3.3. Лазерная хирургия

3.4. Трансплантология

3.5. Современное состояние ортопедической техники

3.6. Современное состояние стоматологии

Глава 4. Пути развития медицинских инструментов

4.1. Основные направления улучшения

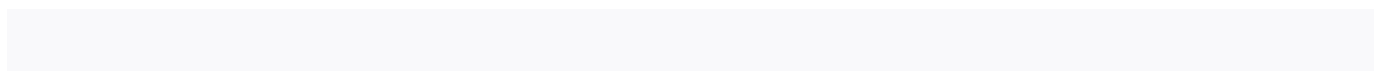
хирургическая, операционная и протезная техника

Глава 5. Алгоритм создания прототипа

5.1. Патентный поиск

5.2. Этапы изготовления прототипа

5.3. Методы 3D-прототипирования



Глава 1.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ, ОПЕРАЦИОННОЙ И ПРОТЕЗИРУЮЩЕЙ ТЕХНИКИ

Доисторические инструменты

История хирургии в древности окутана мраком. Мы знаем, что первые орудия труда изготавливали из кремня, камня и обсидиана. Их использовали для рассечения тканей и заживления ран. Также использовались медь, железо, стекло, слоновая кость или дерево. Для этого подходил любой материал, форму которого можно было изменить по желанию хирурга. Есть свидетельства трепанации костей черепа еще в доисторические времена. Интересно, что некоторые из этих черепных ран показывают признаки заживления костей, что доказывает, что «действие» иногда было успешным или, по крайней мере, пациент не умер во время процедуры. «Древние показания» к краниотомии не совсем ясны. Скорее всего, два: кровотечение после травмы и необходимость освободить вызывающих болезнь демонов или ненадлежащее поведение пациента (безумие).

Инструменты Древнего Мира

Гораздо больше известно о хирургических инструментах в греко-римские времена. Инструменты, используемые в Греции и Италии, были очень похожи друг на друга. Известные авторы этого периода - Гиппократ, Цельс - описали форму и функции многих хирургических инструментов. Древние авторы упоминают более 100 различных хирургических процедур, выполненных в римскую эпоху. Поразительные открытия инструментов были сделаны в Помпеях, Париже и Венеции. Часто хирурга хоронили со своими инструментами, которые сохранились до наших дней. Древнеримские хирургические инструменты изготавливались из бронзы, стали, олова, дерева; слоновая кость, рог, кость, серебро, золото и железо. Бронзовые инструменты хорошо сохранились, остальные сильно пострадали. Было найдено много разновидностей инструментов, включая щипцы, скальпели, крючки, ланцеты, шпатели, иглы и развертки.

Инструменты средних веков

После смерти Пола Игана в 690 году нашей эры в истории хирургии начался темный период. Это время длилось до 1080 года, когда была основана медицинская школа в Солерно. Во многом причина застоя в развитии инструмента была связана с низким авторитетом хирургов, которые были плохо образованы, неквалифицированы и считали, что все возможное в хирургии уже было сделано до них. В этот период выделялись исламские хирурги. Альбукасим (936-1013) родился и жил в Испании, он написал книгу, в которой объединил все медицинские знания того периода. Эта работа использовалась до 15 века. В то время как большинство арабских врачей того времени избегали хирургических операций, Альбукасим писал об использовании ножей для удаления стрел, прижигания ран и инструментов для литотомии. Он также изобрел миндалины и хирургические ножницы. Другой знаменитый врач средневековья - Авиценна (980-1037) родился в Персии, врачи использовали его труд «Канон медицины» несколько сотен лет. В книге описаны многие аспекты хирургической практики, включая закрытие ран, лечение переломов и использование материалов для ускорения заживления ран.

Ренессанс хирургических инструментов

Город Салерно в Италии был захвачен Робертом Норманом в 1075 году нашей эры. Эта деревня представляла собой смесь культур, включая греческую, латинскую, еврейскую и арабскую. Вскоре после основания школы в Салерно были открыты медицинские колледжи в Болонье и Неаполе. В эти годы хирургия возродилась, многие классические произведения были переведены с арабского и латыни, другие были переписаны. Хирургическая помощь в городах включала ушивание ран, операции при переломах черепа, лечение перекрестальных свищей, удаление камней из мочевого пузыря и даже резекцию щитовидной железы при зобе! Известными хирургами этого периода истории были Лафранси Милано (который использовал трахею животных для герниопластики); Гей де Голяк (1298-1368, прославившийся ампутациями и литотомией); и Амбруаз Паре (1509-1590). Паре разработал множество хирургических инструментов и процедур: перевязывал кровеносные сосуды, был специалистом в военно-полевой хирургии, особенно в удалении пуль и ампутации конечностей. Немногие инструменты того времени дожили до 20 века.

Хирургические инструменты 1600-1800гг. н.э.

В этот период большинство производителей хирургических инструментов работали на заводах, производивших посуду или оружие для военных. Лишь несколько мастеров работали особенно в медицине. Большинство инструментов было

разработано для ампутаций, нейрохирургических и урологических процедур. В этот период родилось множество описаний инструментов и операций. Внутри - скоба для трепанации, дрель, дрели и костный элеватор. Эти инструменты, вероятно, никогда не использовались и были подарены известному хирургу. В этот набор входят ножи для ампутации, жгуты и нейрохирургические инструменты. Возможно, они использовались в полевой хирургии, хотя инструменты находятся в отличном состоянии.

Инструменты 19-ого столетия

Дальнейшее развитие хирургии в 19 веке привело к появлению множества новых инструментов. Некоторые из них, особенно выпущенные в начале века, больше похожи на сувениры. Они красивы и функциональны одновременно. Ручки для инструментов доступны из различных пород дерева, рога или слоновой кости.

Однако список инструментов, доступных врачу, был очень ограничен. Хирург в девятнадцатом веке, собираясь обследовать пациента, упаковал инструменты в обычный холщовый мешок. По мере того, как навыки хирурга росли, потребность в специализированных инструментах росла. У каждого серьезного специалиста был на заказ нож из слоновой кости, вырезанный из бархата, с которым он обращался с особой осторожностью. Никому нельзя было доверять «стерилизовать» этот инструмент. Количество выпускаемых инструментов было ограничено, и все они были пронумерованы.

В конце 19 века Матьё организовал первую выставку хирургических инструментов. В то же время между производителями началась ожесточенная конкуренция. Каждый из них старался достичь совершенства, продвигая самый современный и элегантный инструмент. Это привело к быстрому увеличению числа необычных проектов и заложило основу для многих областей хирургического инструментария, обсуждаемых в этой книге. Значительные улучшения и успехи в хирургии стали возможны только с разработкой новых инструментов. Использование анестезии в середине века расширило горизонты хирургической практики.

Только в конце 19 века, с появлением стерилизации инструментов, их «красота» стала уменьшаться. Формы стали менее декоративными, и к концу века использование неметаллических ручек было прекращено. Формы инструментов похожи, но менее декоративны, чем раньше, инструменты можно стерилизовать. Удивительно, что большинство наших хирургов могут открыть набор этих инструментов и использовать их сегодня, через 100 лет после их создания! Стиль основных инструментов практически не изменился, хотя ассортимент новых инструментов продолжает расширяться. Понимание этого важно для современных хирургов, чтобы сохранять историческую перспективу в разработке инструментов. Часто бывает очень полезно оглянуться на старые инструменты для создания современных проектов. Созданные сотни и даже тысячи лет назад изделия содержат много исключительных и красивых вещей.

Первые механические степлеры (степлеры) были созданы в Европе в начале 20 века, но широкого признания хирургов они не получили из-за ряда конструктивных недостатков. В 1920-1930-е гг. Благодаря значительно улучшенным устройствам положительные результаты были продемонстрированы в абдоминальной хирургии. В конце 1940-х - начале 1950-х гг. в СССР были созданы различные модели хирургических степлеров, аналоги которых впоследствии распространились по всему миру. В статье представлены малоизвестные факты об изобретении, разработке и применении подобных устройств в абдоминальной, сосудистой, кардиоторакальной и других областях хирургии XX века.

Помимо игл и ниток, в хирургии давно используются другие приспособления и приспособления для соединения тканей. Так, в одном древнеиндийском медицинском трактате описан метод «зашивания» кожной раны с помощью черных муравьев. После того, как муравьи имплантировали свои челюсти в ране сокращенные края раны, их тела были разделены, а их головы с сомкнутыми челюстями в виде своеобразных «скрепок» оставались в ране до тех пор, пока она не зажила. Зашивание кожных ран в начале 19 века основывалось на аналогичном принципе. с кронштейнами для серфинга и пружинами. С той же целью в начале XX в. Г. Мишель предложил плоские металлические пластины с шипами на концах, а также специальные приспособления для наложения пластин на рану и удаления эл. Эти простые устройства, получившие название «Michelsutureclips», до сих пор можно найти в каталогах зарубежных компаний, производящих хирургические инструменты. В абдоминальной хирургии конца XIX - начала XX вв. одной из главных проблем было поддержание стерильности операционного поля. Для этого в первую очередь необходимо было исключить контакт брюшины с кишечным или желудочным содержимым и обеспечить полную герметичность швов. В связи с этим большие надежды возлагались на различные механические устройства для облегчения процесса анастомозов, такие как тот, который был очень популярен в начале 20 века. «Пуговица» американского хирурга Дж. Мерфи. Механическое соединение стенок полых органов с помощью специальных устройств может помочь снизить частоту тяжелых послеоперационных осложнений, вызванных недостаточным наложением ручного шва. История создания хирургических степлеров восходит к 1908 году, когда профессор Будапештского университета Х. Хлтль и механик В. Фишер создали механический степлер для резекции желудка. Именно это устройство стало прототипом для большинства последующих моделей степлеров. Аппарат H Itl был основан на прогрессивном принципе сжатия соединенных тканей путем сшивания их вместе U-образными стальными зажимами, как канцелярский степлер. Аппарат накладывал 4 ряда скрепок: 2 ряда на оставшуюся и удаленную части органа. Хирург плотно зажал брюшную полость между ветвями аппарата по намеченной линии резекции и, вращая ручку, переместил внутрь толкатель с цепным приводом, который, в свою очередь, выдавил зажимы из гнезд. Зажимы пронзали обе стенки желудка насквозь и, опираясь на полуовальные выемки на противоположной, более тонкой ветви аппарата, изгибались, принимая V-образную форму. Сшитый таким образом желудок рассекали вручную между параллельными рядами скоб. К преимуществам этого метода можно отнести герметичность скобочного шва и относительную скорость его наложения. Однако из-за своей сложности, больших размеров и веса (более 3,5 кг)

устройство Н Iтl не приобрело популярности. Тем не менее в 1909 г. Х. Хайтл сообщил о 21 успешной операции, проведенной с его аппаратом. Позже ученики Х. Хлтля, хирурги У. Майер и Грансман привезли это устройство в США и там с его помощью провели ряд операций. Было показано, что механическое сшивание дает преимущества при других операциях. Так, в 1913 г. W. Meyer с помощью аппарата Н Iтl сформировал искусственный пищевод из большой кривизны желудка по методу Гальперна-Яну, что устранило один из главных недостатков этой операции - необходимость в большом количестве ручных швов. Аппарат, созданный в 1910 г. Ф. Ханом из Нюрнберга (Германия), был основан на другом принципе сшивания - с помощью стальной иглы и нити. Конструктивно аппарат Хана представлял собой длинный стальной зажим, по ветвям которого скользила миниатюрная швейная машинка, приводимая в движение вращающейся ручкой. Стенки желудка, фиксированные зажимом, сшивают 2 рядами непрерывного сквозного шелкового шва, между которыми желудок рассекают. Длинный конец нити использовали для наложения второго ручного непрерывного серозно-мышечного шва на культе желудка. Однако конструкция аппарата, его подготовка к работе и сам процесс наложения швов были достаточно сложными, поэтому аппарат Хана, как и аппарат Н Iтl, не получил популярности среди хирургов. В 1921 году венгерский хирург А. vonPetz, используя аппарат Н Iтl в качестве прототипа, сконструировал очень успешный степлер и провел с ним несколько операций. Аппарат Petz выглядел как большой желудочный пресс Рауг. Более массивная ветвь аппарата была загружена П-образными скобами из серебра. Толкатель, приводимый в движение съемным маховиком, по очереди выдавливал зажимы. Прошитый орган рассекали диатермическим ножом между двумя рядами скоб, затем накладывали скобочный шов на культю желудка вторым рядом ручных серозно-мышечных швов.



Рис. 1. Инструмент G. Michel (а), металлические скобки к нему (б) и инструмент для снятия скобок (в). Из коллекции Музея истории сердечнососудистой хирургии НЦССХ им. А.Н. Бакулева



Рис. 2. Сшивающий аппарат Н. Н Ivl (а) и толкатель для скрепок (б), приводимый в движение вращающейся рукояткой через цепь Галля (1908)

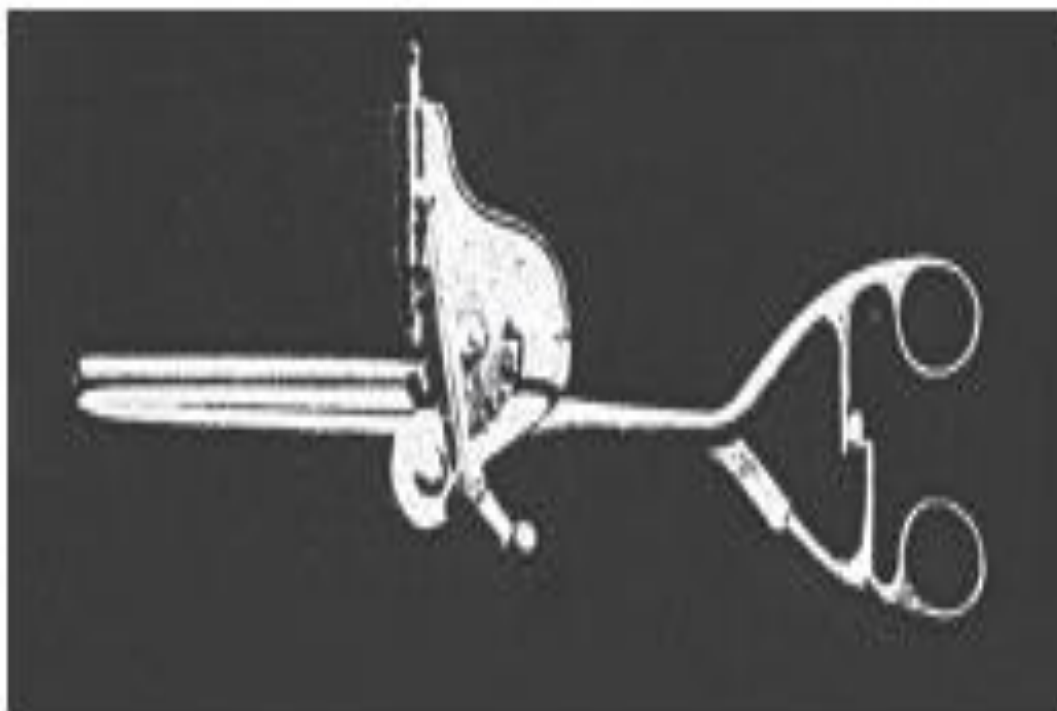


Рис. 3. Сшивающий аппарат F. Hahn (1910)

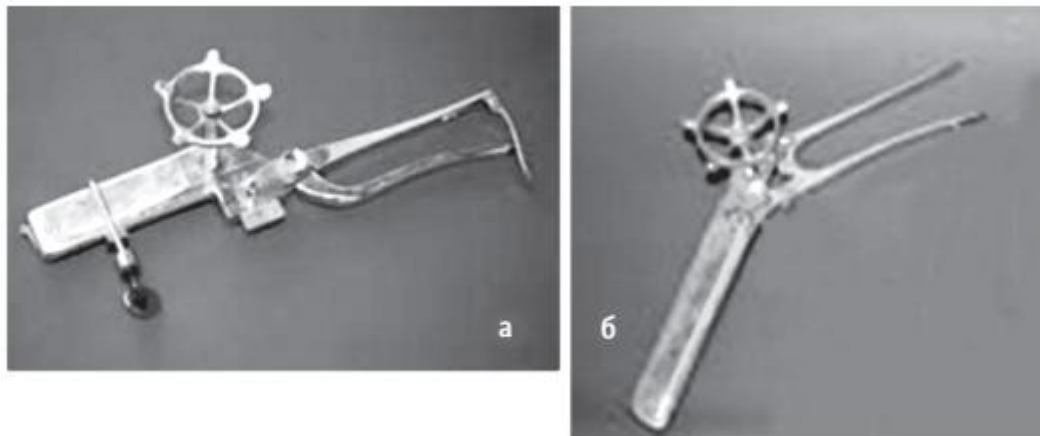


Рис. 4. Модели аппарата А. Petz 1921 г. (а) и 1924 г. (б)



Рис. 5. Сшивающий аппарат Н. Fridrich (а) и сменная кассета к нему (б). Из коллекции Музея истории сердечнососудистой хирургии НЦССХ им. А.Н. Бакулева

В 1921 году А. фон Петц продемонстрировал свой аппарат на 8-м Конгрессе венгерских хирургов и спустя 2 года сумел наладить его промышленное производство в Туттлингене (Германия). Известный немецкий хирург профессор М. Кирхнер одним из первых применил аппарат Петца, который вскоре стал очень популярным в Европе, а затем и в США. В 1920-е гг. В немецком хирургическом жаргоне даже появился новый термин - «петцен», что означает «механическое сшивание». Позже А. Петц модифицировал свой аппарат, подключив к нему генератор электрического тока, что позволило коагулировать ткани по линии пересечения для получения более надежного гемостаза. В СССР аппарат Петца впервые продемонстрировал А.И. Савицкого в 1938 году. По словам А. Скерского, Б.В. Петровского, возглавлявшего в 1949-1951 гг. Хирургическая клиника Будапештского университета также использовала в своей практике аппарат Petz. В 1934 году Н. Фридрих из Ульма (Германия) создал степлер, который впервые получил известную ныне Г-образную форму с двумя подвижными рычагами и снабжен сменными кассетами с металлическими зажимами. Первое нажатие на ручки аппарата обеспечило фиксацию и сдавление стенок желудка по линии резекции; вторым толчком хирург выдавил из кассеты одновременно все скобы, сшивающие орган в 2 ряда. Сменные кассеты давали возможность использовать

устройство несколько раз во время работы. Однако аппарат Фридриха был довольно громоздким - его габаритные размеры составляли 30 × 32 см, а вес достигал 1 кг. Чтобы выдавить одновременно все скобы и при этом надежно зашить обе относительно толстые стенки желудка, потребовалось много усилий, поэтому ручки аппарата были сделаны довольно длинными. Все это делало аппарат Фридриха не очень удобным для операций в брюшной полости, поэтому работы по совершенствованию хирургических степлеров продолжались. Уже в 1935 году Х. фон Брюке из Инсбрука (Австрия) создал аппарат, который один за другим снимал зажимы с кассеты и складывал их по очереди при каждом новом нажатии на ручку. В 1936 г. венгерский хирург С. Шандор (ученик Н. Хилла) запатентовал компактный аппарат, на который накладывались 2 ряда наклонно расположенных скрепок. Внешне он напоминал аппарат Петца в уменьшенном виде, но имел 3 ручки: соединив 2 из них, аппарат зажимал орган между канцелярской скрепкой и упорными зажимами, а нажатие на третью ручку одновременно отпускало все скрепки. . В 1937 г. М. Томода из Университета Кюсю (Япония) предложил степлер, который также был похож на аппарат Петца, но имел другое приводное устройство для одновременного выдавливания всех скоб одновременно. В 1930-е гг. Серебро, слишком мягкое для изготовления скоб, используемое в большинстве степлеров, было заменено мельхиоровым (сплав меди, никеля и цинка), но оказалось, что это не биологически инертный и пластичный металл. В 1948 году для этой цели был предложен тантал, который имеет относительно низкий удельный вес, полную биоинертность и электропассивность, хорошую пластичность и коррозионную стойкость. Следующий этап в развитии проблемы механического соединения тканей в хирургии во многом связан с работами советских ученых 1940-1950-х годов. Первым отечественным степлером, не имеющим аналогов в мире, стал вазопрессор (ССА), разработанный в 1945 году выдающимся инженером-изобретателем В.Ф. Гудов. В то время очень немногие хирурги владели ручными сосудистыми швами, поэтому успешные реконструктивные операции на магистральных артериях и венах были редкостью. Механический штапельный шов обещал стать прорывом в решении этой проблемы, обеспечив ряд важных преимуществ: скорость формирования стандартного, идеального по форме, прочного и плотного сосудистого анастомоза. Предполагалось, что эти качества механического ушивания сосудов не должны зависеть от квалификации хирурга. В 1946 году во Всероссийском научно-исследовательском институте медицинских приборов и оборудования (ВНИИМиО) Минздрава СССР была организована опытно-конструкторская группа под руководством В.Ф. Гудова. Первый SSA, созданный этой группой в 1948 году, был одинарным скобами и служил для наложения бокового шва на сосудистые раны, работая как щипцы с «магазином» из 8-10 скоб. Один из прототипов круговой ССА был испытан в 1947 году в эксперименте В.П. Демихова в Институте хирургии. В СРЕДНЕМ. Вишневого, а в 1948 г. исследование различных моделей ССА В.Ф. Гудов начинал в нескольких медицинских учреждениях нашей страны (НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, кафедра хирургии, кафедра общей и факультетской хирургии 2-го МГМУ, Московская городская больница № 40, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова. ., Иркутский институт травматологии и ортопедии, Киевский, Саратовский и Ярославский медицинские институты). В 1948 году Демихов в Институте хирургии Вишневого выполнил

трансплантацию сердца и легких собаке в грудную клетку с помощью циркулярной SSA, после чего все эксперименты по трансплантации органов В.П. Демихова стали выпускать только степлером. Впервые в клинической практике ССА применил в 1949 г. В.И. Казанский и Н. Петрова с анастомозом бедренной артерии и бедренной вены у пациента с критической ишемией нижних конечностей. В 1949 году циркулярный ССА начал серийно выпускаться московским заводом «Технолог».

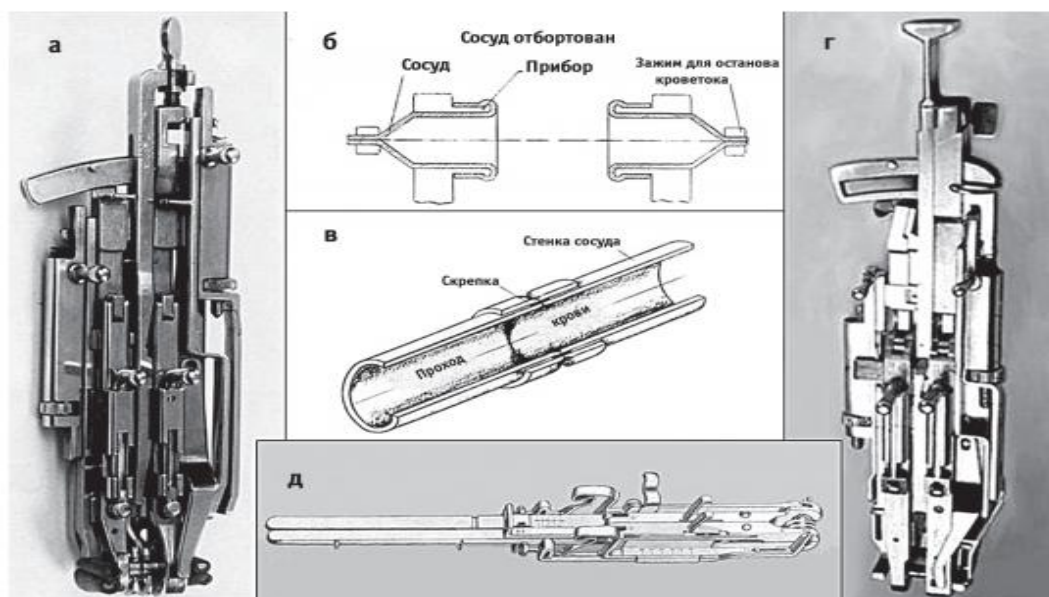


Рис. 6. Модели аппарата В. Ф. Гудова 1949 (а) и 1950 (д) гг., принцип наложения механического сосудистого анастомоза «конец в конец» (б–г). Фотографии и рисунки из монографии В. Ф. Гудова (1951)

Быстрое и надежное восстановление кровотока в перерезанных магистральных сосудах с помощью SSA позволило приступить к выполнению таких ранее недоступных операций, как реплантация конечности. Так, 25 февраля 1950 г. З.З. Бойкова, Н. Петров, М.Г. Ахалая в факультетской хирургической клинике педиатрического факультета 2-го Московского государственного медицинского института с помощью отделения С.В. Гудов произвел первую в СССР успешную реплантацию правого предплечья, оторванного на уровне средней трети, 19-летнему пострадавшему. Спустя год (15 июля 1951 г.) П.И. Андросова у Н.И. В НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского с помощью SSA была проведена аналогичная операция молодой женщине по поводу травматической ампутации правого предплечья на уровне нижней трети с отличными краткосрочными и отдаленными результатами. В апреле 1950 года Андросов первым применил циркулярную ССА при пластике пищевода по Ру-Герцену-Юдину. Во время операции кровоснабжение сформированного трансплантата тонкой кишки было недостаточным, и П.И. Андросов предотвратил некроз, наложив механический анастомоз «конец в конец» между второй лучевой артерией трансплантата и левой внутренней грудной артерией. С 1951 года совершенствование ССА продолжалось во вновь созданном НИИ экспериментальной хирургической техники и инструментов (НИИЭХАиИ) Минздрава РСФСР *, который возглавил В.Ф. Гудов **. Общая численность института составляла 200 человек, в том числе инженеры-конструкторы, врачи, высококвалифицированные слесари-слесари. Разработанные степлеры были сначала испытаны на животных в экспериментальном отделении института, а затем

предложены для использования в клинике. Наиболее широко применяемый механический сосудистый шов внедрен в практику Института неотложной медицины. Н.В. Склифосовский. Так, если до 1950 г. у больных с повреждениями магистральных сосудов методом выбора была их перевязка, то в течение следующих 13 лет (с 1950 по 1962 г.) П.И. Андросов и его ассистенты выполнили реконструктивные операции с использованием SSA 56 пациентам с травмами, 59 - с аневризмами, 15 - с эмболами магистральных артерий и у 29 пациентов - реваскуляризация искусственной тонкой кишки пищевода. К началу 1960-х гг. в университете. Н.В. Склифосовского, накоплен крупнейший в мире опыт применения ССА. Результаты этих исследований опубликованы в монографии П.И. Андросова «Механический шов в сосудистой хирургии», изданный в 1960 году, а затем переведенный на английский язык.

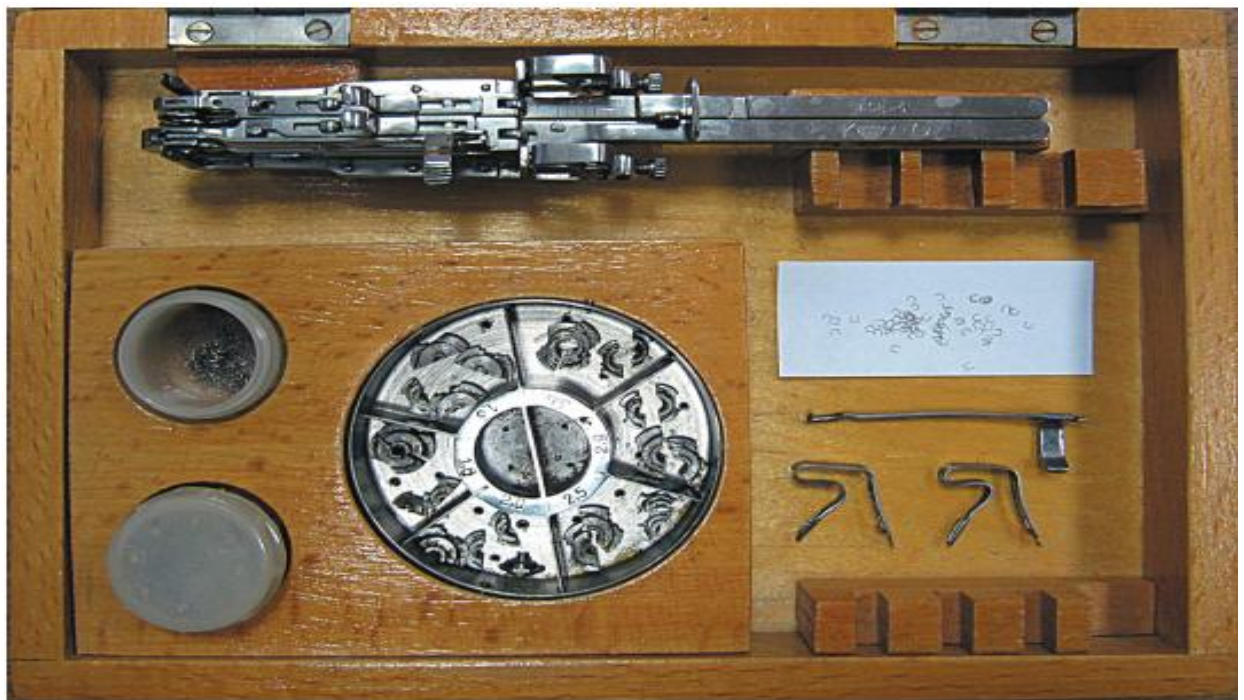


Рис. 7. Сосудосшивающий аппарат АСЦ-4 и принадлежности к нему (из коллекции Научного музея РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского)



Рис. 8. Аппарат УКЖ (в раскрытом виде)

К 1983 году медицинская промышленность СССР выпустила более 40 образцов механических степлеров для различных областей хирургии. В конце 1970-х гг. Идея объединить положительные качества механического шва и лазерной диссекции тканей привела к созданию коллективом авторов под руководством проф. ХОРОШО. Скобелкин первых лазерных хирургических степлеров. Эти устройства позволяли формировать двухрядный скобочный шов, а рассечение полого органа производилось лазерным лучом, направленным с помощью специального приспособления точно между 2 рядами скоб. В результате появился новый вид соединения тканей: лазерно-механический шов надежен, стерилен и точен.



Рис. 9. Аппарат УКБ-25 (из коллекции Музея истории сердечнососудистой хирургии НЦССХ им. А.Н. Бакулева)



Рис. 10. Аппарат УКЛ-60 (а), сменная кассета для скрепок (б) и пинцет для ее зарядки (в). Из коллекции Музея истории сердечно-сосудистой хирургии НЦССХ им. А.Н. Бакулева

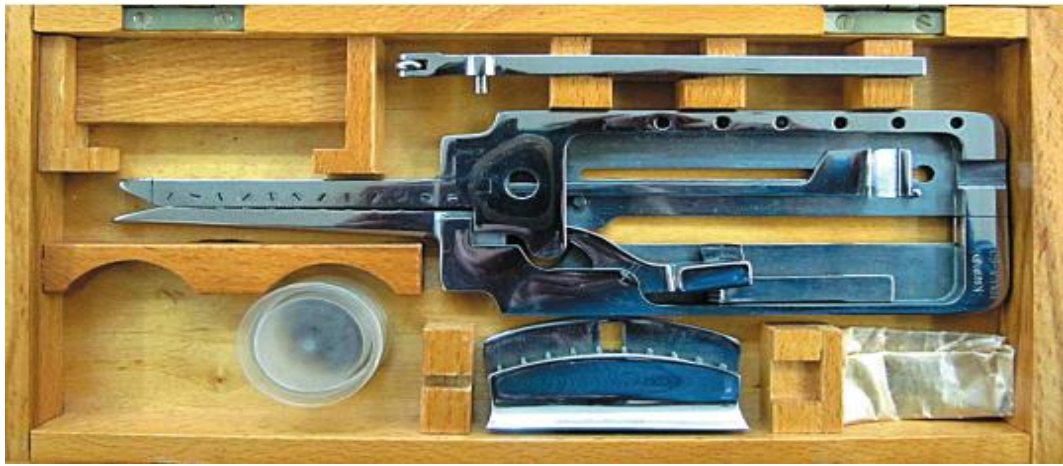


Рис. 11. Аппарат НЖКА-60 и принадлежности к нему (из коллекции Музея истории сердечно-сосудистой хирургии НЦССХ им. А.Н. Бакулева)

Важно отметить, что работа российских ученых по созданию лазерных сшивающих устройств является приоритетной, они получили признание во всем мире. Дальнейшее совершенствование лазерных степлеров пошло по пути уменьшения их габаритов и веса, изменения конструкции, чтобы обеспечить возможность работы в труднодоступных местах. Этим требованиям соответствовал лазерный хирургический степлер, созданный в 1983 году коллективом авторов под руководством проф. А.Ф. Черноусов. В наибольшей степени этот степлер показал свои преимущества при формировании желудочных трансплантатов при пластической хирургии пищевода (рис. 14). Также А.Ф. Черноусов с соавт. доработал аппарат НЖКА-60, добавив к нему 2 простые детали, позволяющие наряду с механическим пирсингом рассекать лазерным лучом стенки полого органа.



Рис. 12. Аппарат СПТУ и принадлежности к нему (из коллекции Научного музея РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского) А.С. № 1 042 742 от 23.09.1983, авторы А.Ф. Черноусов, С.А. Домрачев, А.И. Иванов, Б.Н. Малышев, В.А. Салюк, О.К. Скобелкин, Е.И. Брехов. Этот аппарат под названием «Устройство для резекции» был запатентован в США, ФРГ, Великобритании и Франции.

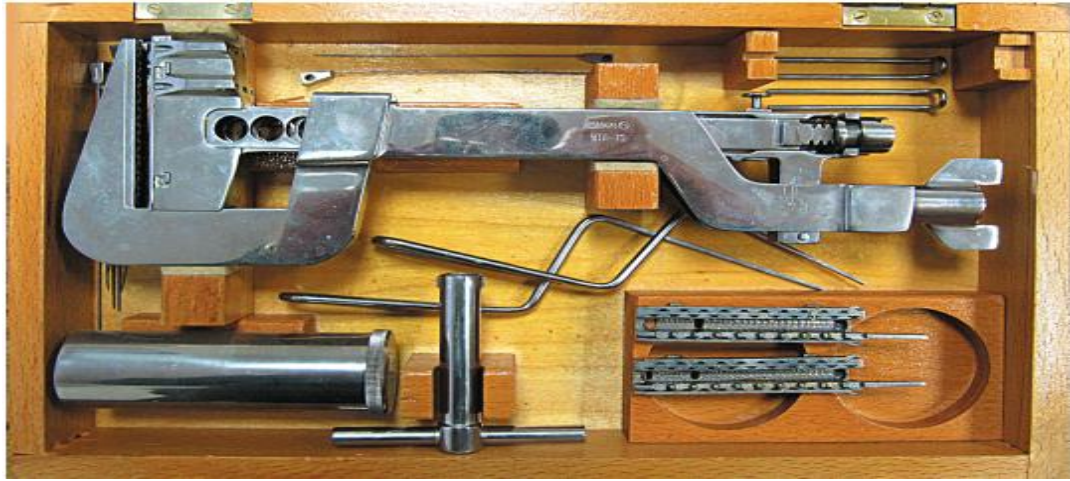


Рис. 13. Аппарат УТЛ-70 и принадлежности к нему (из коллекции Научного музея РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского)

В 1970-1980-х гг. созданы новые степлеры для хирургии желудочно-кишечного тракта. Так, одна из разработок профессора Н.Н. Каншина совместно с инженером В.А. Липатовым стали устройства для наложения циркулярных компрессионных анастомозов АКА-2 и АКА-4, отличающиеся тем, что они не раздавливали ткани по линии анастомоза, а лишь обеспечивали их плотный контакт. В 1990-е гг. Н.Н. Каншин, В.А. Липатов создал более совершенные аппараты серии АСК, которые выпускались в двух вариантах: с прямым и изогнутым корпусом (для наложения пищеводных и ректальных анастомозов).

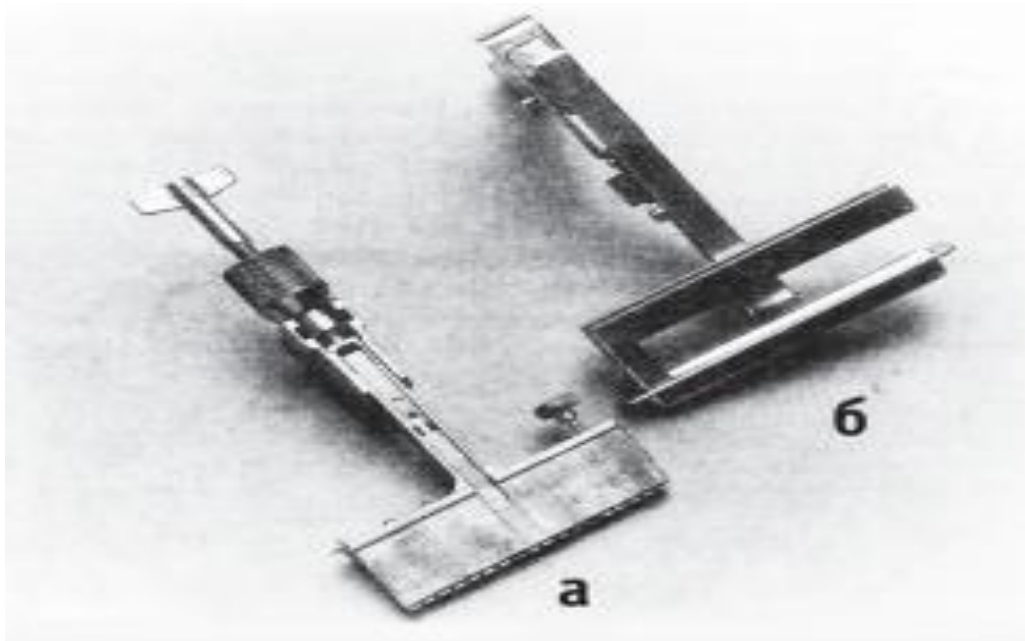


Рис. 14. Лазерный сшивающий аппарат А.Ф. Черноусова и соавт. в частично разобранном виде: шьющая часть (а) отделена от фиксирующей части (б)



Рис. 15. Сшивающие аппараты УДО (из коллекции Научного музея РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского)

В конце XX века. В России были разработаны и другие очень удачные конструкции, например, линейные степлеры серии УДО-УЖ (Э.М. Акопова), которые успешно применялись в хирургии пищевода, желудка и кишечника (рис. 15). Этому способствовали малые габариты и вес аппарата УДО, легкость скольжения рабочих частей, простота сборки и разборки, точность и надежность механического шва. Аппараты УДО выгодно отличаются возможностью смены магазина зажимов без снятия самого аппарата со стенки полого органа, что также позволяет рассекать орган электрическим ножом ровно между 2 рядами зажимов. В настоящее время в России, наряду с постоянной модернизацией степлеров предыдущих серий, продолжается разработка новых степлеров.

Развитие лапароскопической хирургии

В развитии медицины важна тенденция к снижению травматизма с помощью различных методов диагностики и лечения многих заболеваний, в том числе онкологических. Сегодняшние требования к хирургии - это не только выполнение высокотехнологичных операций, но и достижение высокого уровня реабилитации после этих вмешательств. Желание пациента испытать как можно меньше страданий способствовало развитию малоинвазивных методов, в том числе эндовидеохирургии. Проведение оперативных вмешательств из лапароскопического доступа позволяет добиться ряда важных преимуществ перед традиционным - лапаротомии. Среди наиболее значимых следует отметить: низкую инвазивность, точность выделения анатомических структур, качественный визуальный контроль всех этапов операции, уменьшение послеоперационной боли и пареза кишечника. Кроме того, важно снизить количество послеоперационных раневых осложнений и заболеваемость спаечной болезнью брюшины, сократить продолжительность пребывания в стационаре и получить хороший косметический результат. Лапароскопическая хирургия берет свое начало от эндоскопии - метода исследования полостей человеческого тела, основоположником которого является персидский врач Авиценна (Ибн Сина). Он создал первые инструменты для ректоскопии и исследования полости матки. В 1806 году итальянский ученый П. Боззини впервые применил эндоскоп в качестве источника света, применив свечу для изучения просвета прямой кишки, полости матки и мочевого пузыря, а почти 50 лет спустя в Париже А. Десормо представил свою модель эндоскопа, в котором источником света был газ. лампа, а свет отражался с помощью серебряного зеркала. Эндоскопическое освещение оставалось серьезной проблемой, пока Томас Эдисон не изобрел лампу накаливания в 1880 году. Это открытие помогло Максу Нитце и Лейтеру усовершенствовать цистоскоп и использовать лампочку в качестве источника света. Впоследствии Бреннер разработал цистоскоп с дополнительным каналом, через который можно было вводить жидкость и даже уретральный катетер. Наконец, в 1889 году Буассод Рош разделил оптическую часть и источник света в цистоскопе. С этого периода началось активное внедрение и использование эндоскопии как метода диагностики, и появились основы для развития терапевтической эндоскопии. Основоположником отечественной лапароскопической хирургии является русский гинеколог из Петрограда, профессор Дмитрий Оскарович Отт, который первым в мире провел вентроскопию в 1901 году. Его ученики - Г.Н. Сережников, В. Якобсон - в 1907 г. с помощью вентроскопии диагностировали внематочную беременность и генитальный туберкулез. В 1910 году шведский врач Х. Якоби использовал цистоскоп для исследования полостей человека. Впервые при торакоскопии хирург успешно рассек спайки. Значительный этап в развитии лапароскопии связан с открытиями и достижениями немецкого гастроэнтеролога Хайнца Калька, основателя немецкой лапароскопической школы. В 1928 году Калк разработал методику лапароскопической пункционной биопсии печени, а к 1929 году сконструировал лапароскоп со специальной системой освещения и углом обзора 135 °, троакар с рабочим каналом для инструмента.

Важным прорывом в разработке лапароскопов стало изобретение в 1966 году системы стержневых линз британским физиком Х. Хопкинсом. Стержневые линзы имеют заметно улучшенное разрешение и яркость по сравнению с традиционными стеклянными линзами. В те же годы появились оптоволоконные кабели источников холодного света. Это значительно снизило риск термического повреждения кишечника от света ламп накаливания. Успехи лапароскопии предыдущих лет привели к появлению совершенно нового направления в хирургии - лапароскопической хирургии. Термин «лапароскопическая хирургия» впервые был введен Коэном в 1970 году. Активное распространение лапароскопических операций стало возможным во многом благодаря публикации в 1975 году Атласа гинекологической лапароскопии и гистероскопии под руководством Курта Семма.

Достижения в технологии визуализации стали решающим фактором в развитии эндохирургии, а очевидные преимущества оперативной лапароскопии и торакокопии привели к тому, что в конце 1980-х годов хирурги все чаще использовали эту технику. К началу 90-х лапароскопическая технология стала конкурентоспособной с традиционной (открытой) хирургией и активно внедрялась в различные области медицины, а некоторые вмешательства даже приобрели статус «золотого стандарта». История развития лапароскопической хирургии желчевыводящих путей принадлежит двум хирургам - Эриху Мухе и Филиппу Муре. П. Мур первым в мире выполнил лапароскопическую холецистэктомию в 1987 году. Это событие позже было названо «Второй французской революцией». В 1989 году П. Мур и Намир Катуда начали выполнять лапароскопические операции по поводу язвы двенадцатиперстной кишки (стволовая ваготомия), а в 1992 году П. Гох и К.К. Кум выполнил лапароскопическую резекцию 2/3 желудка по методике Бильрот-2. Разработка и внедрение лапароскопических операций при лечении грыж передней брюшной стенки связано с работой Ральфгера. В 1989 году вместе со своими учениками он провел лапароскопическое внутрибрюшинное ушивание шейного грыжевого мешка в эксперименте на собаках. Основоположниками лапароскопической хирургии грыжи пищеводного отверстия диафрагмы являются Альфред Кушиери, Л.К. Натансон и С. Шими, выполнившие гастропексию круглой связки в 1991 году. В это же время Б. Даллемань выполнила первую лапароскопическую операцию по Ниссену. Следует отметить большой прогресс лапароскопических технологий в урологии. В июне 1990 г. была проведена первая нефрэктомия по поводу рака почки, в 1991 г. - уретеролиз по поводу забрюшинного фиброза, в 1993 г. - первая лапароскопическая операция на мочевом пузыре и радикальная позадилоная простатэктомия. Дюбуа в 1994 году первым провел на сосудах эндохирургические операции (аорто-подвздошное шунтирование). В России внедрение лапароскопической хирургии относится к 1990-м годам. Впервые лапароскопическая холецистэктомия, положившая начало бурному развитию лапароскопической техники в традиционных операциях, была выполнена Ю.И. Галлингера в 1991 году в Научном центре хирургии РАМН. В том же году группой врачей под руководством профессора О. Луцевича впервые в нашей стране были выполнены: лапароскопическая герниопластика; торакокопическая перикардиэктомия; торакокопическая симпатэктомия; лапароскопическая передняя серомиотомия с задней стволовой ваготомией; ушивание прободной язвы двенадцатиперстной кишки; лапароскопическая аппендэктомия при деструктивном

аппендиците с использованием степлера; лапароскопическая холецистэктомия при остром гангренозном холецистите, осложненном разлитым перитонитом. В 1993-1994 гг. Е. Sigal сообщил о торакоскопическом удалении опухолей средостения и лобэктомии.

Развитие ортопедии и протезирования

Эволюция протезирования - это долгая и легендарная история: от первобытного происхождения до сложных современных конструкций. Как и в любой другой области, одни идеи и изобретения работали и успешно развивались, а другие остались в стороне от истории и устарели. Долгий и извилистый путь к компьютеризированным протезам начался примерно в 1500 году до нашей эры. Чтобы оценить, насколько далеко человечество продвинулось в области протезирования, мы должны сначала взглянуть на опыт древних египтян.

Египтяне были пионерами ортопедической техники. Их «рудиментарные» протезы были сделаны из ткани и, как полагают, носили больше для ощущения «целостности», чем для выполнения протезных функций. Первый функциональный протез большого пальца ноги, принадлежавший знатной семье, был найден в Египте. По мнению ученых, он был создан в период 950-710 гг. ДО Н.Э. Протез состоял из двух деревянных частей, которые скреплялись кожаной нитью через отверстия, просверленные в древесине. Кожаный ремешок прикреплял палец к стопе кожаными нитками.



Значение пальцев в жизни человека сложно переоценить, но примечательно, что первый реальный пример протезирования относится именно к ним, а не к тем частям тела или конечностям, которые могут показаться более важными - например, руки или ноги. Есть предположение, что создание такого протеза египтянами было продиктовано важностью традиционных египетских сандалий в гардеробе знатной женщины, которые нельзя было носить, не имея большого пальца.

Внимание к эстетической привлекательности протезов довольно распространено среди древних устройств и может быть даже более важным, чем их



функциональность.

В результате раскопок 1858 года в итальянском городе Капуя была найдена первая протезная нога, которая была сделана около 300 г. до н.э. Он был сделан из бронзы и железа с деревянным сердечником и носился, по-видимому, ниже колена. Есть копия этого протеза, которую можно увидеть в Музее науки в Лондоне.

Самый известный случай протезирования в древнеримской истории описан римским ученым Плинием Старшим и связан с генералом Марком Сергием, который считается первым документированным носителем протеза. Во второй Пунической войне Сергей потерял правую руку и получил железный протез, чтобы он мог держать свой щит и продолжать сражение.

История Древней Греции также содержит сведения об успешном протезировании. В 424 г. до н. Э. древнегреческий историк Геродот писал о персидском провидце, который был приговорен к смертной казни, но ампутировал ногу и сделал деревянный протез, чтобы пройти почти 50 километров до следующего города и таким образом избежать преследований.

Большинство протезов в то время выполняли скорее эстетическую функцию и делались для того, чтобы скрыть деформации или травмы, полученные в бою. У рыцарей были протезы для рук, которые позволяли удерживать щит, и для ног, чтобы его можно было закрепить в стремени, с небольшим вниманием к функциональности. В то время только очень обеспеченные люди могли позволить себе носить протезы вне боя.

Проектированием и созданием протезов в темные века в основном занимались торговцы и оружейники. Но помимо них в развитие протезирования внесли свой вклад и люди других профессий. Например, часовщики были особенно полезны для добавления сложных внутренних функций с пружинами и шестернями.

Эпоха ренессанса (1400-1800 гг.)

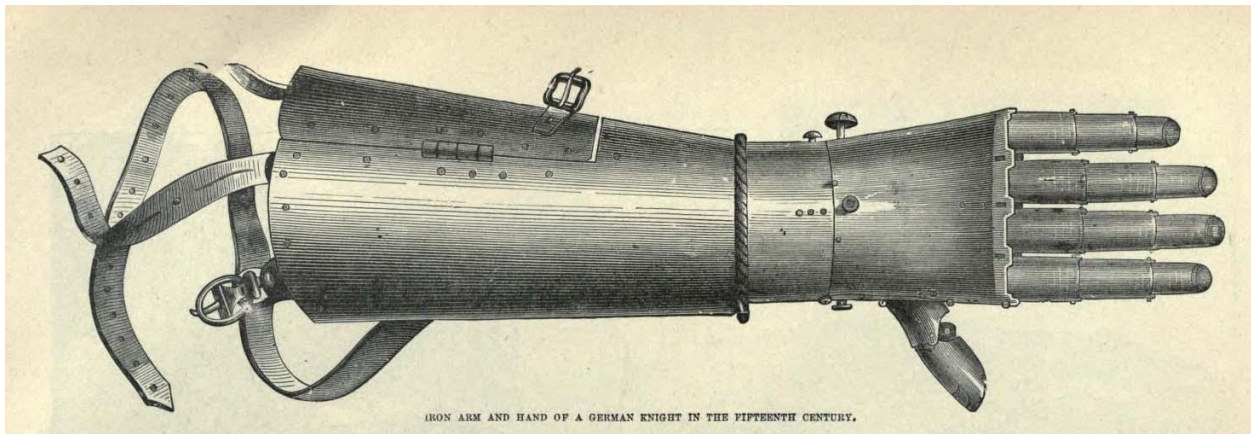


Эпоха Возрождения открыла новые перспективы для искусства, философии, науки и медицины. В это время произошло возрождение истории зубного протезирования: его делали в основном из железа, стали, меди и дерева.

История протезирования всегда переплетается с историей войн и жизнями сражающихся солдат. Примеры из средневековья показывают, насколько медленно развивалась эта область - железные руки, которые были сделаны для рыцарей, были не более совершенными, чем те, которыми пользовался генерал Сергей тысячу лет назад.



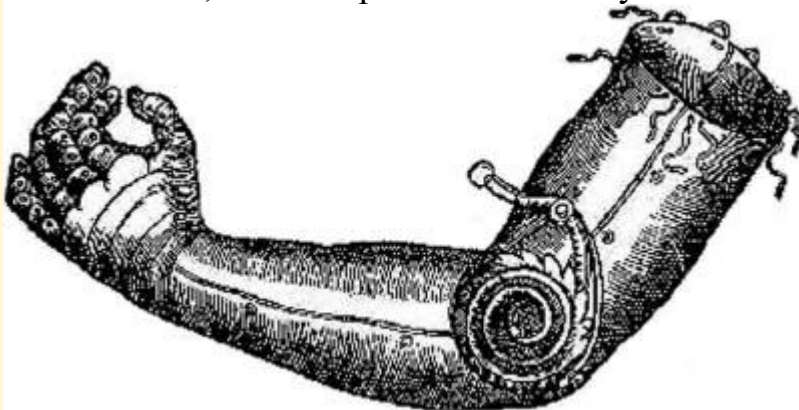
В 1508 году немецкий наемник Гетц фон Берлихинген приобрел пару высокотехнологичных железных рук, сделанных после того, как потерял правую руку в битве при Ландсхуте. Они могли управляться пружинами, подвешенными на кожаных ремешках.



Примерно в 1512 году итальянский хирург, путешествуя по Азии, заметил человека с двусторонней ампутацией рук, который мог снять шляпу, открыть кошелек и поставить свою подпись протезом. Другая история того времени связана с серебряной рукой, изготовленной для турецкого адмирала Хайреддина Барбаросса, сражавшегося с испанцами в Буджи.

С середины и до конца 1500-х годов

Французский армейский цирюльник Амбруаз Паре считается многими учеными отцом современной ампутационной хирургии и ортопедических конструкций. В 1529 году он представил медицинскому сообществу современные процедуры ампутации, а в 1536 году он изготовил шарнирные протезы для верхних и нижних конечностей. Он также модифицировал протез ноги ниже колена, добавив регулируемые ремни безопасности, блокировку колена и другие технические особенности, которые используются в современных устройствах.



Его работа продемонстрировала первое истинное понимание того, как должен работать протез. Коллега Паре, французский слесарь, Лоррен, внес один из самых важных вкладов в эту область, используя кожу, бумагу и клей вместо тяжелого железа при производстве протезов.

Большая часть работ Паре перевернула многие широко распространенные медицинские представления того времени, некоторые из которых принесли больше вреда, чем пользы. Например, Паре обнаружил, что нанесение масла на место огнестрельного ранения или любой другой раны не приводит к заживлению, как считалось ранее, а на самом деле оказывает отрицательный эффект. То же самое и с прижиганием, еще одним распространенным методом, который Паре счел

неэффективным. Вместо этого Паре перевязал артерии и, возможно, был первым врачом, который провел эту операцию.

XVII-XIX вв.

В 1696 году Питер Вердин разработал первый протез нижней части колена без фиксации, который впоследствии стал основой для современного протезирования суставов и ортезирующих устройств.

В 1800 году лондонец Джеймс Поттс разработал протез, сделанный из деревянного стержня со стальным коленным суставом и шарнирной ноги, которая была прикреплена кетгутовой нитью от колена до лодыжки. Впоследствии такой протез назовут «ногой Англси» в честь Генри Уильяма Пэджета - первого человека, удостоенного титула маркиза Англси, который потерял ногу в битве при Ватерлоо и воспользовался изобретением Поттса. В 1839 году Уильям Селфо привез этот протез в Соединенные Штаты, где он стал известен как Нога Самости.



В 1843 году сэр Джеймс Сайм открыл новый метод ампутации лодыжки, который не приводил к ампутации до бедра. Этот подход приветствовался в сообществе людей с ампутированными конечностями, поскольку он означал, что можно было ходить с искусственной ногой вместо протеза, который заменяет всю ногу.

В 1846 году Бенджамин Палмер решил улучшить ситуацию для пациентов с ампутациями нижних конечностей и модифицировал Self-Leg, добавив переднюю пружину, сглаживая внешний вид и покрывая сухожилия, чтобы имитировать естественные движения.

Дуглас Блай изобрел и запатентовал «Анатомическую ногу доктора Блая» в

1858 г., который он назвал «самым полным и успешным изобретением, когда-либо созданным среди протезов». А уже в 1863 году Дюбуа Пармли изобрел усовершенствованный протез с присоской, полицентричным коленом и несколькими шарнирами.

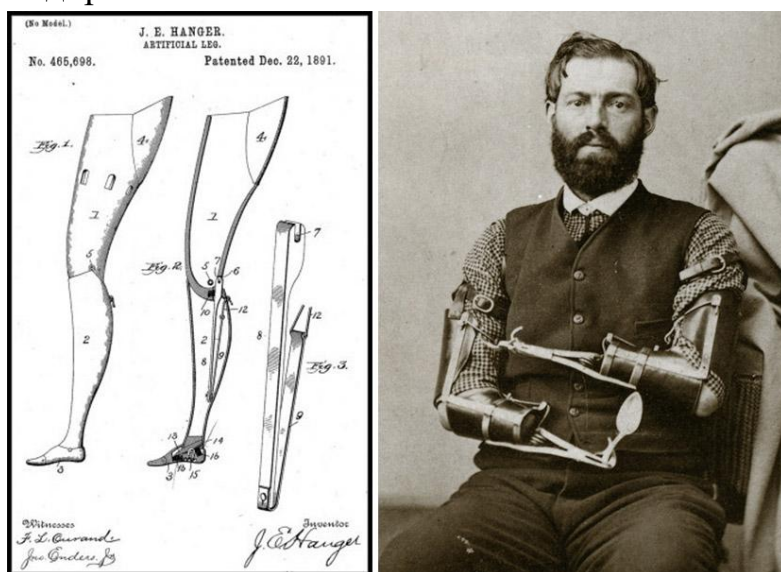
Позже Густав Германн предложил использовать алюминий вместо стали, чтобы сделать протезы более легкими и функциональными. Такое легкое устройство пришлось ждать до 1912 года, когда Марсель Десуттер, знаменитый английский

летчик, потерявший ногу в авиакатастрофе, не сделал первый алюминиевый протез с помощью своего брата-инженера Чарльза.

Прогресс, достигнутый в развитии технологии протезирования за 300 лет, был незначительным. Однако успехи в хирургии и ампутации в середине 19 века позволили врачам придать культе такую форму, чтобы она была более восприимчивой к прикреплению протеза. Протезы не сильно улучшились, но жизнь тех, кто их носил, становилась все более комфортной.

Переход к современности

По мере того как в Соединенных Штатах продолжалась гражданская война, количество ампутаций катастрофически росло, что вынудило американцев интенсивно развиваться в области протезирования. Джеймс Хэнгер, один из первых инвалидов Гражданской войны, разработал то, что он позже запатентовал как HangerLimb, протез, сделанный из заклепок и металла, который имел шарнирные суставы в колене и лодыжке. HangerLimb оказалась самой передовой технологией в истории протезирования того времени, и компания, основанная Hanger, продолжает лидировать.



В отличие от гражданской войны, Первая мировая война в этой области не принесла большого прогресса. Несмотря на отсутствие технических достижений, хирурги и военные признали важность обсуждения технологий и разработки протезов. В конечном итоге это привело к созданию Американской ассоциации протезирования и ортопедии (АОРА).



После Второй мировой войны ветераны были недовольны отсутствием технологических решений и требовали усовершенствования. Затем правительство США заключило сделку с военными компаниями об улучшении протезов, а не оружия. Это соглашение открыло путь для разработки и производства современных протезов. Новые устройства намного легче - они сделаны из пластика, алюминия и композитных материалов, чтобы обеспечить пациентам наиболее функциональные устройства.



В 1970-х изобретатель Исидро М. Мартинес оказал огромное влияние на индустрию протезирования, когда разработал протез нижней конечности, который вместо того, чтобы имитировать движения естественной конечности, был сосредоточен на улучшении походки и уменьшении трения. Снижая кровяное давление и делая ходьбу более комфортной, Мартинес, который сам был инвалидом, улучшил жизнь многих будущих пациентов.

История развития травматологии

Травматология как своеобразная «система» навыков - одна из древнейших областей человеческого знания. «Травма» в переводе с греческого означает травма, травма, нарушение анатомической целостности.

Археологические находки, обнаруженные во многих регионах мира, позволяют предположить, что людей с древних времен заставляли лечить травмы. Существует множество свидетельств того, что травмы, полученные нашими далекими предками во время охоты, другой трудовой деятельности или в период многочисленных войн, были одними из генераторов возникновения и развития народной, а затем и научной медицины.

В средние века в большинстве европейских стран хирургия долгое время была исключена из медицины, и ее практиковали хирурги-ремесленники или традиционные хиропрактики. Со временем (XVI-XVII вв.) Хирургия вернулась в медицину и стала стремительно развиваться. Изначально травматологическая хирургия была неотъемлемой частью общей хирургии, на долгое время став «альфой и омегой» этой отрасли медицины (В. Л. Оппель). Но даже тогда, в глубине общей хирургии, второе отделение хирургии костно-мышечной системы, ортопедия, появились и окрепли.

Термин «ортопедия» впервые был предложен в 1741 году деканом медицинского факультета Сорбонны (Париж) Н. Андри, опубликовавшим книгу «Ортопедия, или искусство предотвращения и исправления деформаций тела у детей с помощью доступных средств. отцы и матери - потеря и все те лица, которые должны воспитывать детей. Термин «ортопедия» происходит от греческих слов «ортопедия» (прямой) и «паис» (ребенок).

В развитии ортопедии, травматологии и протезирования можно выделить несколько этапов.

Зарождение травматологии и ортопедии

Новые данные палеопатологов и науки о болезненных изменениях в организме людей, живших на Земле в эпоху первобытнообщинного строя, имеют большое значение для истории медицины.

Следы болезней и травм были обнаружены у людей от питекантропов до неандертальцев. Исследования археологов позволяют с достаточной степенью уверенности сказать, что еще в эпоху палеолита, более 100 тысяч лет назад, неандертальцы оказывали помощь при травмах.

При изучении костных останков неандертальцев были обнаружены следы прижизненного заживления различных травм: правильно залеченные переломы ключицы, лучевой и локтевой кости, лопатки и др.

В Аюр-Ведах - «Книгах жизни», дошедших до наших дней, говорится, что древние индийские врачи несколько тысяч лет назад проводили ампутацию конечностей, пластические операции для компенсации дефектов носа, ушей и губ («Индийские метод "). репозиции с вытяжкой и обратным разгибанием, фиксированные повязки и бамбуковые шины.

В Китае раны, переломы и вывихи лечили хирургическими методами. Здесь были изготовлены шины, разработаны протезы для ампутированных конечностей. Анестезия проводилась тяжелой мандрагорой, опиумом, гашишем, конопляным соком и др.

В Месопотамии хирургия также находилась на относительно высоком уровне развития.

Хирургия была высоко развита в Древнем Египте. В папирусе, автором которого, согласно легенде, был обожествленный лекарь Имхотек (папирус Смита), датируется эпоха Среднего царства, то есть он был написан в 2000 году до нашей эры. дано описание ряда хирургических операций, а также 48 видов повреждений.

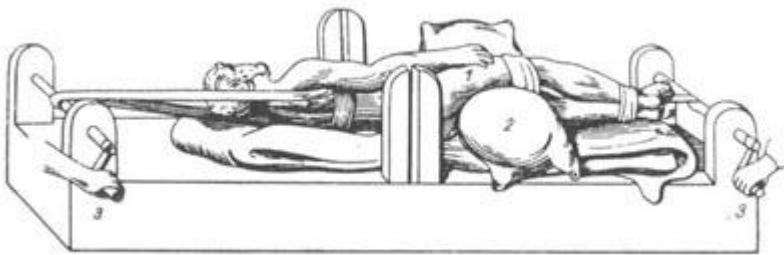
Еще более высокого уровня развития хирургия достигла в Древней Греции. Древнегреческие врачи в основном занимались хирургией, которая сегодня включает в себя травматологию и десмургию - учение о повязках.

В классический период древние греки не обладали специальными знаниями анатомии, так как не вскрывали тела умерших. Их представления о строении человеческого тела были эмпирическими.

Необычайно велик вклад в нашу науку «отца медицины» Гиппократ, жившего в 4 веке до нашей эры. е. Работы Гиппократ по хирургии «О переломах», «О ранах головы», «О репозиции суставов» и др. Травмы головы, в том числе лицевого черепа. В эссе «О сокращении суставов» описываются «стержень Гиппократ» и «скамья Гиппократ» - рычажное устройство для перемещения вывихов (см. Рис.). Хирургическая повязка, известная как шапочка Гиппократ, до сих пор используется в хирургии.



«Планка Гиппократа» - рычаговое устройство для вправления вывихов



«Скамья Гиппократа» Вправление вывиха бедра. 1— поврежденная конечность; 2 — валик; 3 — ворота, действующие в противоположном направлении.

Древний Рим принял эстафету от Древней Греции во всех областях культуры, науки и медицины. После распада Римской империи развитие медицины остановилось на века и снова началось на Востоке, в период арабских халифатов. Самой выдающейся фигурой этой эпохи был Ибн Сина. Великий ученый Востока Абу Али ибн Сина (Авиценна) родился в 980 году в Бухаре.

Ибн Сина увековечил свое имя замечательными трудами в области медицины, среди которых главным является «Канон медицины», остававшийся до 17 века в качестве путеводителя и источника знаний для врачей Востока и Запада.

История развития стоматологии

Древесина лиственных пород, бамбуковые палочки, раковины мидий, зубы и кости животных, минералы и полудрагоценные камни - с использованием этих материалов началось развитие протезирования, которое уже широко практиковалось древними египтянами, финикийцами, этрусками, китайцами, индейцами. Римляне, греки и арабы. Надо отдать должное великой изобретательности целителей тех далеких эпох, которые пытались найти не только оригинальные, но и практичные и по-своему красивые решения для помощи своим страдающим пациентам. Так, в Гондурасе была найдена челюсть человека, жившего в 6 веке. До н.э., с зубными протезами из раковин морских мидий. А в Египте в одном из древних захоронений археологи обнаружили череп с искусственным зубом из твердой древесины. Эта интересная сама по себе находка примечательна тем, что древесина как материал для изготовления искусственных зубов использовалась довольно редко. Как установили археологи, возраст захоронения составляет 4,5 тысячи лет, то есть деревянный зуб был сделан в то время, когда стоматология в Древнем Египте была уже развита на достаточно высоком уровне. Но квалифицированная помощь, конечно, была доступна только высшему классу. Известно даже имя самого древнего дантиста фараонов - его звали Хеси-Ре, а жил он всего 4500 лет назад, так что, возможно, этот самый зуб - его творение.



Копия (начало 20-го века) шинирующей конструкции этрусской эпохи, иллюстрирующая, как искусственные зубы крепились с помощью золотой проволоки. Источник: dentagama.com

Как правило, золотая проволока использовалась для фиксации протезов (и для укрепления подвижных зубов). Этот метод, который можно считать прообразом современных мостовидных и шинирующих конструкций, практиковали финикийцы в III-IV веках. ВС е. Позднее этруски улучшили его и использовали для изготовления полных съемных протезов. Это были прочные, хорошо сделанные конструкции, с помощью которых можно было жевать грубую пищу. Для восстановления жевательной функции использовали мостовидные протезы и коронки.



Еще один пример протезирования у этрусков.

Знания и опыт этрусков в области стоматологии и, в частности, протезирования были заимствованы греческими и римскими целителями, которые также широко использовали золотую проволоку. Более того, этот прием был прописан в Законах 12 таблиц (451-450 до н.э.) - первом письменном источнике законов Древнего Рима.

Для изготовления протезов также использовались кость из дерева, быка, слоновой кости или гиппопотама и человеческие зубы. Интересно, что протезированием занимались не только врачи, но и парикмахеры, массажисты, банщики и ремесленники - резчики по металлу, ювелиры и кузнецы, достигшие в этом немало мастерства и даже превзошедшие консервативных стоматологов.



Пример протезирования в Древнем Египте.

В Европе, в эпоху темного средневековья, стоматологические услуги оказывали банщики, парикмахеры, всадники, монахи, а также рыночные и ярмарочные целители, для которых удаление зуба стало почти театральным представлением. Амулеты, зелья, рецепты и магические обряды широко использовались для изгнания червя из зуба, который, как полагали, был причиной боли. Что касается протезирования, то никаких нововведений не было: стоматологи в основном работали с уже известными методами и экспериментировали с доступными им материалами. Французский хирург Ги де Шолиак внес свой вклад в развитие медицины и стоматологии, чьи работы служили учебными пособиями для

европейских хирургов в течение следующих нескольких столетий. Именно он ввел термин «дантист». Ги де Шаоляк создал инструмент для удаления зуба, получивший название «пеликан»: он работал по принципу рычага, и с его помощью врач мог схватить больной зуб и аккуратно удалить его с корнем. Последователем Ги де Шаоляка считается профессор Болонского университета Джованни ДиАрколи, живший в 15 веке. Он усовершенствовал щипцы для удаления зубов и впервые упомянул в своих работах золотую фольгу как материал для пломбирования кариозных зубов. Интересный факт: в средние века в Англии считалось хорошим тоном, если родители ставили зубные протезы молодоженам - на счастливую старость.

В эпоху Возрождения стоматологическое протезирование активно развивалось, во многом благодаря одному из величайших хирургов 16 века Амбруазу Паре. Он продолжил практику использования искусственных зубов, вырезанных из бычьей кости или слоновой кости, усиленных золотой проволокой в протезах. Кроме того, Паре первым начал вырезать искусственные зубы в виде блоков из цельного куска кости, а также использовать obturators при небных дефектах: это были золотые пластинки, соединенные с куском губки.



Наглядный пример того, как протезы вытачивались из кости цельным блоком.
Источник: bbc.com



Череп женщины 35-40 лет, найденный при раскопках древнего города Теотиуакан близ Мехико. Находке 1600 лет. Нижний искусственный зуб выполнен из мамонтика.

Индейцы Южной Америки не использовали человеческие зубы для изготовления протезов. Это подтверждается находкой IX века. п. БК: Череп инков, все тридцать два зуба из которых были искусственными, сделаны из аметиста и кварца. А в Древнем Китае для изготовления полных съемных протезов использовали кусочки бамбука, которые соединялись между собой при помощи крепежа и прочной нити.

Начало 17 века ознаменовалось очень важным событием: во Франции был издан специальный королевский указ, согласно которому стоматология была признана самостоятельной областью медицины, а «хирург-стоматолог» стал новой медицинской специализацией. Но для того, чтобы получить право заниматься стоматологической практикой, нужно было сдать экзамен специальной комиссии, в которую вошли именитые хирурги.



Протез верхней челюсти, выточенный из кости гиппопотама. 1800-е гг.

В 1728 году был опубликован научный труд Пьера Фошара, личного дантиста короля Людовика XV. Книга называлась «Дантист-хирург или Трактат о зубах». Она разбила в щепки распространенный миф о зубном черве. Написанию этой работы предшествовала скрупулезная исследовательская работа: Фошар изучил «стоматологические атласы», найденные при раскопках города Сидон; отчеты о раскопках города Тарквиния, где были обнаружены этрусские гробницы; учебники по стоматологическому ремеслу, написанные римскими парикмахерами и ювелирами, и трактаты знаменитого арабского хирурга Абулькасиса. В своей книге дантист подробно описал 102 стоматологических заболевания и их причины.



Протез нижней челюсти, сделанный из кости гиппопотама с использованием человеческих зубов. 1800-е гг. Источник: atlasobscura.com

Вообще Пьер Фошар столько сделал для развития стоматологии и протезирования, что его изобретения достойны отдельной статьи. Он стал более гуманно подходить к пациентам при удалении зубов и рекомендовал не зажимать голову пациента между коленями врача во время этой и без того неприятной и болезненной процедуры. «Пациент от этого переходит в состояние нежелательной нервозности», - пояснил стоматолог. Фошар предложил другое положение, когда пациент сидит на стуле, а врач находится позади него или справа. Таким же способом стоматолог удалил зубы беременным женщинам, перенесшим операцию на удивление спокойно.

Развитию медицины и стоматологии в X веке способствовал арабский врач Абулкасис, придворный врач халифа Кордовы Аль-Хакама II, живший в Андалусии. Как хирург Абулкасис уделял большое внимание стоматологии. Он утверждал, что протезирование - это медицинская наука, предназначенная для исправления дефектов, восстановления зубов и, таким образом, помощи пациентам в улучшении качества их жизни. До него целители протезированием не занимались, считая это занятие делом не из области медицины. Абулкасис является автором подробной методики наложения золотой или серебряной лигатуры для шинирования подвижных зубов.

Но Фошар не только умело удалял пациентам собственные зубы, но и вставлял искусственные. Ему в голову пришла идея фиксировать протезные пружины из утолщенной золотой проволоки или спирали. Фактически, это был прототип современного зубного протеза. Именно Фошар изобрел штифтовые зубья и изобрел способ усиления нескольких соединенных зубцов на одном или двух штифтах, которые стали прототипом современных мостовидных протезов.

О широко практиковавшемся в то время методе установки протезов Фошар писал: «Чтобы укрепить протез, некоторые врачи просверливают отверстия в челюстных костях пациентов и вставляют туда золотую проволоку - метод, свидетельствующий больше о смелости хирургов, чем их интеллекте. . »

Для изготовления самих протезов дантист использовал слоновую кость, клыки моржа и бегемота, зубы обезьяны и выпавшие собственные зубы пациентов. Также он учел эстетическую сторону, подобрав цвет искусственного зуба, чтобы он выглядел естественно. Фошар покрыл свои зубы слоновой кости золотыми колпачками, на которые был нанесен слой обожженной фарфоровой эмали различных оттенков. Это нововведение стало первой попыткой использования облицовочных материалов в протезировании и положило начало производству керамических протезов.

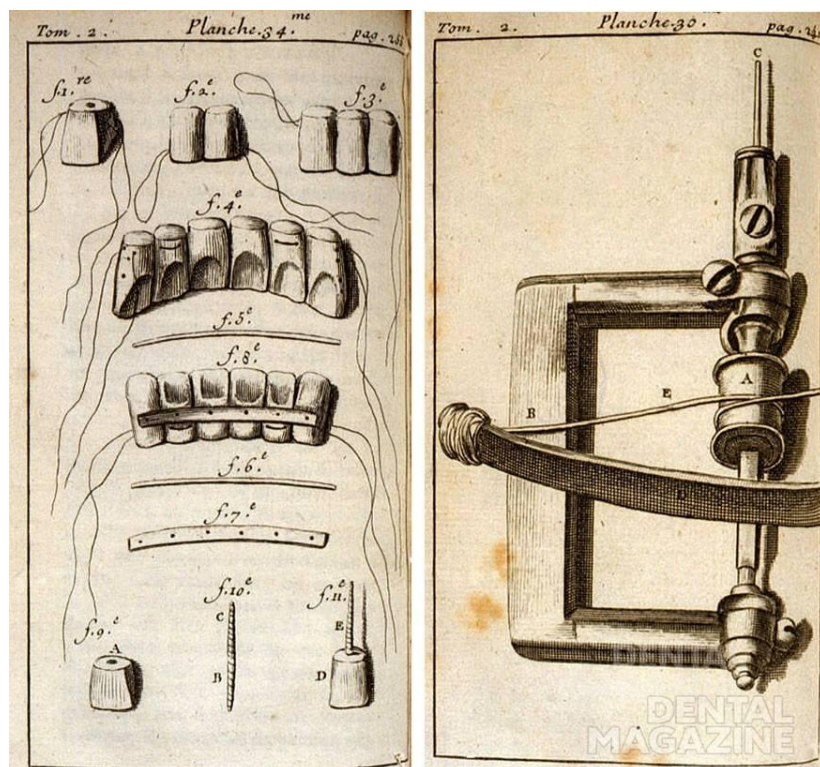


Схема первой ортодонтической конструкции (серебряная пластинка, прикрепляемая к зубам с помощью нити) из книги Пьера Фошара.

Кроме того, Фошар усовершенствовал obturators, разработанные Амбруазом Паре. Он заменил губку подвижными «отростками» из слоновой кости, которые соединялись с небной пластиной. Для этого «отростки» вставлялись вертикально в носовую полость, а затем с помощью специального винта переводились в горизонтальное положение, за счет чего пластина удерживалась. Наконец, Фошар придумал использовать металлические и серебряные пластины для исправления прикуса и неправильного роста зубов, чтобы стоматолог можно было считать основоположником ортодонтии.

У Фошара, конечно, не было недостатка в богатой клиентуре, готовой платить большие деньги за красивые улыбки. И это навело его на мысль открыть собственную мастерскую по изготовлению зубных протезов. Фошар набирал своих учеников из числа мастеров ювелирного дела из среднего класса, но, прежде чем обучать их профессии зубных техников, он заставил их изучать учебники по медицине и анатомические атласы и сдавать экзамены. Мастерская производила до 1000 искусственных зубов в год. Но для особо важных клиентов Фошар сам делал

протезы. Например, для мадам Помпадур он сделал несколько булавок из драгоценных материалов по особой технологии. Каждый зуб стоил 100 луидоров - примерно столько же, сколько дорогое кольцо с бриллиантом в то время.



Зубные техники экспериментировали с различными способами крепления зубов в протезах.

Съемные протезы оставались самой распространенной конструкцией до середины 19 века. Они были сделаны либо из дорогих сплавов, для фиксации которых требовались пружины, либо из слоновой кости и зубов бегемота, которые, в свою очередь, были тяжелыми и плохо подходили для протезов. Верхняя часть протеза, как и нижняя, была выполнена в форме подковы без небных частей: это позволяло оставить больше места для языка, снизить стоимость изготовления протеза и сделать структура сама светлее. Но такие протезы были не только неудобными, но и искажали черты лица. Хорошим примером этого является портрет президента Джорджа Вашингтона, написанный в 1796 году. К тому времени, когда Вашингтон стал президентом, у него уже был один единственный зуб. За свою жизнь он сменил как минимум четыре зубных протеза, а новый зубной протез, сделанный дантистом Джоном Гринвудом, был установлен незадолго до того, как президент позировал художнику Гилберту Стюарту. Цилиндрические пружины нижнего протеза сильно давили на челюсть, из-за чего нижняя губа Вашингтона сильно выступала вперед, а верхняя, наоборот, казалась запавшей. Чтобы сгладить этот дефект, художник подложил под верхнюю губу президента ватный валик. Результат мы видим на долларовой банкноте со знаменитым портретом Джорджа Вашингтона.



Протез Джорджа Вашингтона. Источник: gwpapers.virginia.edu

А теперь самое время рассказать о стоматологе Джеймсе Гардетте, внесшем вклад в развитие протезирования. Это уже эпоха конца 18 - начала 19 веков. Гардетт также делал пружинные протезы, но обнаружил, что вместо них можно использовать присоски. Для этого нужно изменить форму верхнего протеза, чтобы он глубоко выступал в ротовую полость и надежно фиксировался на небе. Это была многообещающая и многообещающая идея, но для массового производства новых зубных протезов требовались более дешевые материалы в качестве основы для зубных протезов, которых у стоматологов в то время не было, поэтому они продолжали использовать удерживающие пружины. Но в 1851 году была обнаружена вулканическая смесь. И всего за несколько лет вулканизированная резина заменила дорогие материалы, которые использовались в стоматологии с древних времен - серебро, золото и кости животных. Если комплект протезов из золота стоил 150 долларов, из серебра - 75 долларов, то комплект из вулканика - 30 долларов. Можно было купить его еще дешевле - за 8-10 долларов - у тех, кто не занимается стоматологией профессионально. Впервые в истории протезирования искусственные зубы перестали быть привилегией состоятельных людей.



Протез Джорджа Вашингтона.

Вулканит позволил стоматологам разрабатывать прочные, прочные и достаточно легкие протезы в точном соответствии с гипсовыми слепками пациентов. И, даже при всех недостатках этого материала, сами зубные техники признали, что «вулканизированная резина - это дар Бога если не для стоматологов, то для цивилизованного мира в целом».



Протез с основой из вулканизированной резины.

Вулканит использовался в протезировании до 1930-х годов, когда его, в свою очередь, заменили акриловыми пластиками. Использование полимеров стало еще одним прорывом в развитии протезирования, а также последующими изобретениями, открывшими стоматологам новые технологии и материалы.



Протез верхней челюсти с фронтальными человеческими зубами.

Искусственные зубы вырезались из костей животных, также использовались зубы самих животных (телят, свиней, собак, обезьян, бегемотов, лошадей) и настоящие человеческие зубы, что было очень распространено в Европе до конца 18 века. Этическая сторона вопроса, видимо, волновала не столько врачей и пациентов, сколько возможность для одних заработать деньги, а для других решить насущную проблему.

В Европе главными последователями Пьера Фошара в работе с фарфором были двое его соотечественников - фармацевт Алекси Дюшато и стоматолог-хирург Николя Дюбуа де Шеман.

Сам Дюшато носил протезы из слоновой кости и на собственном опыте убедился, что это непрактично, антисанитарно и неэстетично: пористая кость, впитавшая слюну и остатки жидкой пищи, со временем приобрела грязный цвет и была причиной сильного неприятного запаха изо рта. Поэтому фармацевт искал замену протезу и после серии экспериментов с помощью специалистов фарфорового завода в Сен-Жермене сделал свой первый протез из фарфора.

Что касается Дюбуа де Шемана, то ему удалось решить проблему усадки фарфора при обжиге. В 1789 году он получил в Англии патент на фарфоровые зубы, материал для которых ему предоставила английская компания Wedgwood. Протезы изготавливались путем спекания полевого шпата, кремнезема и каолина. Правда, поначалу сам стоматолог называл свои изделия не фарфоровыми, а минеральными. Дело в том, что с фарфором обращались как с очень хрупким материалом, и такая репутация фарфора только навредила бы Дюбуа де Шеману в популяризации его изобретения. Для сравнения, если в 1797 году было продано 3 тысячи комплектов съемных протезов, то к 1804 году - уже 12 тысяч.



Полные съемные протезы из золота и фарфора.

В начале 19 века дантист Джузеппе Фонци разработал технологию изготовления фарфоровых протезов с металлическими штифтами. Эта технология стала прорывом в протезировании. Конструкция позволяла изготавливать полные съемные протезы для верхней и нижней челюстей. Каждый фарфоровый зуб, закрепленный в золотом протезе платиновой шпилькой, имел свою независимую «подвеску». Сами шпильки позволили стоматологу настроить протезы индивидуально для каждого клиента. И, что немаловажно, палитра оттенков фарфоровых зубов дала возможность выбрать наиболее подходящий вариант, чтобы протез выглядел совершенно естественно. Кстати, Джузеппе Фонци во время своего круиза по Европе в 1824-1825 годах спроектировал и установил протезы для Александра I. Они баснословно дорого обошлись королевской казне. И самодержец стал первым российским императором, который обзавелся зубными протезами.

В конце XIX века практика вырезания отложений на кусках фарфора и их цементирование в заранее подготовленных кариозных полостях была популярна среди частных практикующих за рубежом и в России. В 1870-х годах

вышеупомянутый дантист Лэнд разработал специальный состав для вкладок, но его недостатком было то, что он имел высокую температуру плавления и значительно уменьшался во время обжига. Спустя несколько лет в Германии, в Дрездене, была создана масса из фарфора-эмали, которая долгое время использовалась во всем мире.

Середина - конец 19 века - это период в истории стоматологии, когда эксперименты с керамикой шли с переменным успехом. Чтобы это направление получило дальнейшее активное развитие, потребовались новые изобретения. Стоматологи попытались совместить лучшие качества двух материалов - керамики и металла, найти оптимальную технологию и решить проблему, связанную с прочностью и эстетикой керамических протезов на металлическом каркасе.

Протезирование активно развивалось не только в Европе, но и в США. Промышленное производство искусственных зубов из фарфора в стране началось в 1825 году. В 1884 году дантист Брок разработал фарфоровый мост, в котором сплав платины с иридием был покрыт керамической оболочкой. Хотя сама технология не получила широкого распространения из-за того, что протезы были достаточно сложными в изготовлении и не отличались по прочности, эта технология применялась в России до начала XX века.

В 1885 году был запатентован метод индивидуального изготовления искусственного зуба штифта, при котором фарфоровый винир спекался непосредственно на платиновом штифте. Предпосылкой для изготовления фарфоровой коронки плеча, известной как корона куртки или корона куртки, было использование платиновой фольги дантистом Ландом в дизайне керамических коронок в 1887 году. Позже он также описал метод изготовления фарфоровых коронок с использованием фольги с непосредственным использованием печи для обжига. С некоторыми изменениями эта технология используется до сих пор. У Лэнда было много противников, которые считали, что такой хрупкий материал, как керамика, нельзя использовать для создания искусственных зубов. Но его ученики доказали перспективность новаторской методологии.

К концу XIX века определились два основных направления использования керамики в протезировании: облицовка металлических каркасов (металлокерамики) и безметалловые керамические конструкции.



Форма для изготовления протезов. Франция, начало XX в.

В Европе короны на куртках получили широкое распространение с 1920-х годов с использованием золота в качестве материала оправы. В 1920-1930-х годах

появились новые керамические стоматологические массы американского, английского и немецкого производства, а также новые печи для обжига, дополненные силитовыми нагревательными элементами. В 1925 году дантист Альбер Ле Гро описал основные этапы использования керамики в протезировании.

В 1937 году на базе Ленинградского фарфорового завода. М. В. Ломоносова, открыта фабрика зубов из фарфора и стоматологических цементов. Искусственные зубы выпускались 18 различных форм и 9 цветов. В 1947 году был основан Ленинградский союзный завод стоматологических материалов. В конце 1950-х годов была создана первая советская фарфоровая масса ФИЛ-1 с температурой плавления и обжига около 900 градусов. Эта температура позволила использовать для обжига золотую фольгу. Промышленное производство искусственных зубов из керамики в стране шло полным ходом: модернизировалось оборудование, совершенствовались технологии, росли объемы производства. Параллельно развивалась промышленность по производству искусственных зубов из пластика.

В конце 1940-х годов были достигнуты значительные успехи в совершенствовании технологии изготовления искусственных зубов из керамики. В 1960-х годах начались исследования и эксперименты по созданию керамических масс для одиночных коронок; значительно улучшилась технология работы с керамикой, и ее начали обжигать в вакууме. Предложена технология армирования керамики оксидом алюминия. В те же годы в США был получен патент на легкоплавкий сплав на основе золота для изготовления металлического каркаса фарфоровых коронок и мостовидных протезов.

Таким образом, вторая половина XX века стала эпохой металлокерамики в протезировании.



Зубы из фарфора. Примерно 1925 год.



Алюминиевый манекен для протезирования. 1930-е гг.

Несмотря на широкое использование металлокерамических конструкций и акрила, идея использования безметалловых керамических конструкций не потеряла актуальности для стоматологов. С 1980-х годов керамика используется для изготовления виниров, вкладок / накладок, коронок и мостовидных протезов для передней группы зубов. В 1990-х годах были разработаны более новые и более точные технологии для создания керамики и фиксирующих цементов. Тот факт, что золото и металлические конструкции стали терять эстетическую привлекательность, также сыграл роль в популяризации керамических протезов: сегодня пациенты хотят, чтобы их протезы были не только надежными, но и выглядели как настоящие. Современные цельнокерамические протезы благодаря новым материалам и технологиям соответствуют этим требованиям. Но работа по совершенствованию керамики продолжается: цель - снизить твердость материала в поверхностном слое и его абразивное воздействие на естественные зубы.

Таким образом, керамика остается одним из самых востребованных материалов в стоматологии. Это подтверждается статистикой: потребность в керамических протезах увеличивается каждые 4 года примерно на 50%.

Глава 2.

ОБЩИЙ И СПЕЦИАЛЬНЫЙ ХИРУРГИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ

В настоящее время существует достаточно большое количество классификаций медицинского инструмента и вариантов его деления на группы. Хирургические и стоматологические инструменты можно разделить по назначению.

Хирургические инструменты делятся на две группы.

- Общие хирургические инструменты - это инструменты, которые чаще всего используются в клинике и используются для основных процедур. Нередко эти инструменты многофункциональны.
- Специальные инструменты - это инструменты, которые используются только в определенных областях хирургии. Нередко инструменты этой группы используются только при выполнении определенного этапа какой-либо одной операции.

В свою очередь, общехирургические инструменты можно разделить на 4 подгруппы в зависимости от их конкретного назначения:

- инструменты для разделения тканей: скальпели, ножи, ножницы, остеотомы, стамески, кусачки и др .;
- инструменты для остановки кровотечения: лигатурные иглы Купера и Дешана, гемостатические зажимы, зажимы и зажимы для их применения;
- инструменты для соединения тканей: иглодержатели, хирургические иглы, пинцет для наложения скоб Мишеля, степлеры, инструменты для наложения костных швов и др .;
- вспомогательные инструменты:
 - создать экспозицию: ретракторы, крючки, зеркала и др .;
 - для удержания и перемещения органов: пинцет, подъемник, щуп и т. д.

По количеству составных частей инструменты можно разделить на неразъемные (как правило, цельнокованные или штампованные) - скальпели, стамески, стамески, крючки, а также сборные, которые, в свою очередь, могут быть неразборными. шарнирные (пинцеты, троакары) и шарнирные (зажимы, иглодержатели, щипцы). Последняя группа классифицируется по количеству шарниров: одношпиндельные (зажимы, ножницы, большинство щипцов) и многошпиндельные (кусачки с двумя зубьями, желудочные жомы).

Кроме того, согласно техническим условиям (ГОСТ 19126-79) хирургические инструменты делятся на:

- инструменты с острой заточкой (резка, резка, пробивка);
- инструменты с пружинными свойствами (храповые, бесшарнирные);
- пластинчатые инструменты (крючки);
- проволочный инструмент (щупы, некоторые виды крючков, кондукторы);
- трубчатые инструменты.

Это разделение можно перенести на специальные инструменты.

Стоматологические инструменты, помимо прочего, по назначению делятся на:

- универсальный инструмент (боры, стоматологическое зеркало, пинцет, ножницы, зонды);
- терапевтические инструменты (для пломбирования, лечения заболеваний пародонта и др. - поплавки, кюретки, надфили, крючки);
- хирургические инструменты (для удаления зубов, лечения периостита и др. - щипцы, ложки для выскабливания, элеваторы);
- инструменты для эндодонтии.

Все стоматологические и общехирургические инструменты объединены в специальные наборы по конечному назначению, например, набор для удаления зубов (отдельный набор для удаления зубов у детей, аналогичный меньшим), набор для осмотра, набор для эндодонтии, набор для пломбирования и т.д. Состав наборов несколько различается в зависимости от медицинского учреждения, поставщика, производителя и т.д. Иногда на формирование набора влияет и привычка самого стоматолога. В связи с этим желательно выделить основную часть набора и дополнительную.

ВИДЫ ХИРУРГИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ

Инструменты для разъединения тканей

Скальпель - представляет собой небольшой цельный инструмент с коротким лезвием и длинной ручкой (рис. 1). Предназначен для рассечения мягких тканей

(кожи, подкожной клетчатки, апоневрозов, мышц и т. Д.). Есть несколько видов скальпелей: остроконечный, брюшной, глазной. Последний отличается лишь меньшими размерами и, как правило, выполнен заостренного типа. Использование скальпеля зависит от формы его лезвия: брюшной скальпель используется для разреза кожи, заостренный - для более тонких манипуляций, когда помимо разреза необходимо сделать прокол. Глазной скальпель используется для небольших разрезов. Существуют модификации скальпеля со сменными лезвиями. В настоящее время все большее распространение получают одноразовые скальпели. Для особо тонких разрезов на лице (например, при пластической хирургии) также используется микрохирургический инструмент - держатель лезвия. Режущая часть этого инструмента представлена обломком лезвия бритвы, что позволяет, во-первых, делать более тонкие и точные разрезы, а во-вторых, при необходимости быстро заменять лезвие.

Сейчас широко используются скальпели со съемными лезвиями, сменные лезвия, одноразовые скальпели.

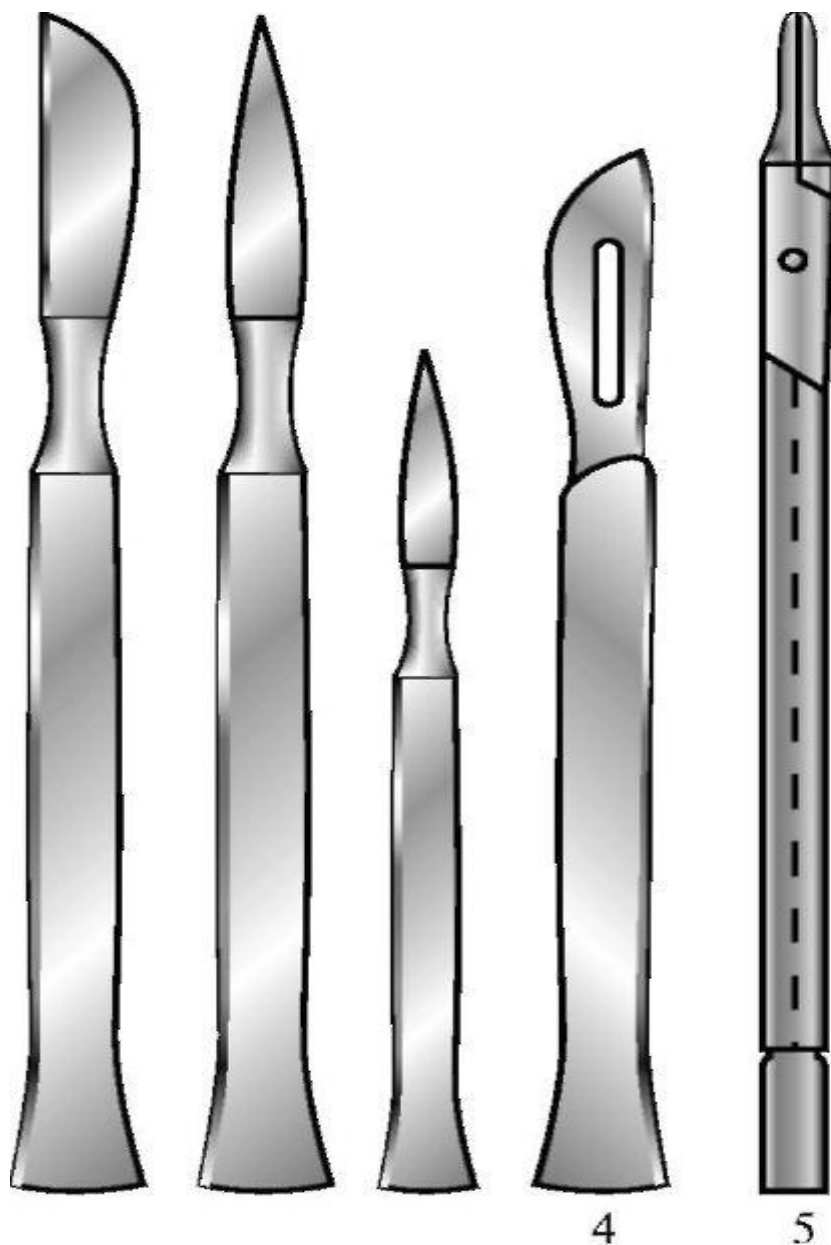
Для операций на глазах, при неврологических операциях используются тонкие заостренные скальпели, а при микрохирургии - видимые под микроскопом.

Полостные скальпели - имеют длинную ручку и овальное, полукруглое заостренное лезвие; они используются для работы в глубине раны.

Сейчас широко используются скальпели со съемными лезвиями, заменяемыми лезвиями, одноразовые скальпели.

Для операций на глазах, при неврологических операциях применяют тонкие, остро заточенные скальпели, а для микрохирургии - видимые под микроскопом.

Полостные скальпели – они имеют длинную ручку и овальное, заточенное полукругом лезвие, применяются для работы в глубине раны.



12 3

Рис. 1. Скальпели: 1 - скальпель брюшистый; 2 - скальпель остроконечный; 3 - скальпель глазной; 4 - скальпель одноразовый; 5 – лезвиедержатель

Ампутационные ножи – малые, средние, остроконечные, резекционные, обоюдоострые – их применяют для ампутации конечностей, при проведении вскрытия трупов.

В крупных хирургических центрах, в онкологических больницах применяются электроножи, лазерные скальпели, крионожи, волновые ножи.

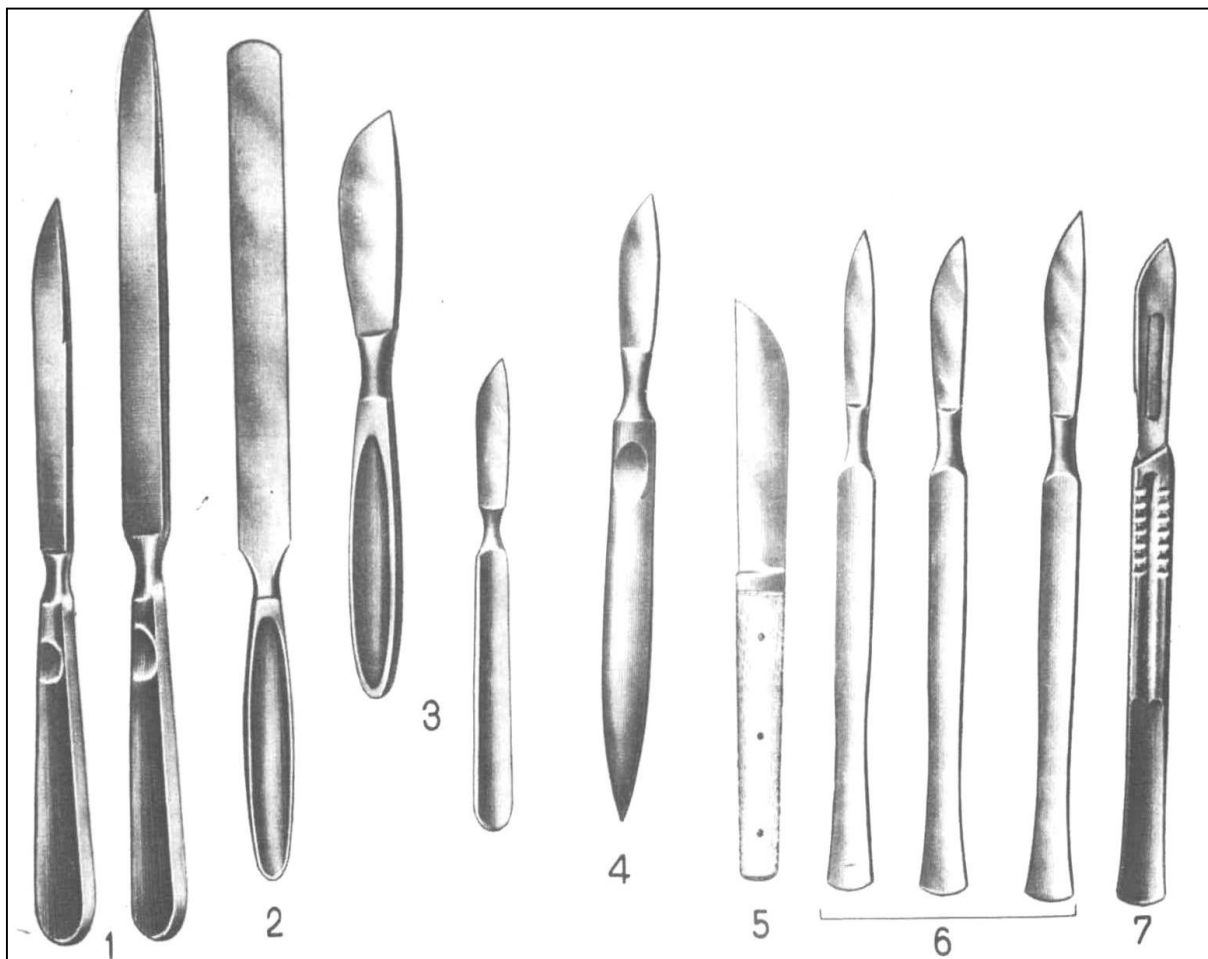


Рисунок 2. Набор скальпелей, ампутационных ножей.

1 – малый и большой ампутационные ножи; 2 – мозговой нож; 3 – резекционные ножи; 4 – нож Эсмарха; 5 – нож для фаланг пальцев; 6 – остроконечные и брюшистые скальпели, 7 – брюшистый скальпель со съемным лезвием.

Ножницы - это инструмент коллекционирования. Они состоят из рабочей части (лопастей) и рукояток, соединенных винтом или заклепкой (рис. 3). Края лезвий, закрываясь, обеспечивают разрезание тканей. Ножницы могут быть прямыми, изогнутыми в плоскости или под углом. Кроме того, бывают тупоконечные и остроконечные ножницы. Маленькие ножницы, как прямые, так и изогнутые, называются глазными ножницами. Использование ножниц зависит от их формы, поскольку ножницы, помимо резки, также вызывают нежелательное раздавливание тканей. Их применяют там, где по каким-то причинам нельзя использовать скальпель (например, при разрезании рыхлой ткани или когда необходимо сделать разрез на определенную глубину, не затрагивая нижележащие слои). Как правило, прямыми и изогнутыми ножницами формируют пластырь из пленочного пластичного материала (фасция, большой сальник, синтетическая пленка).

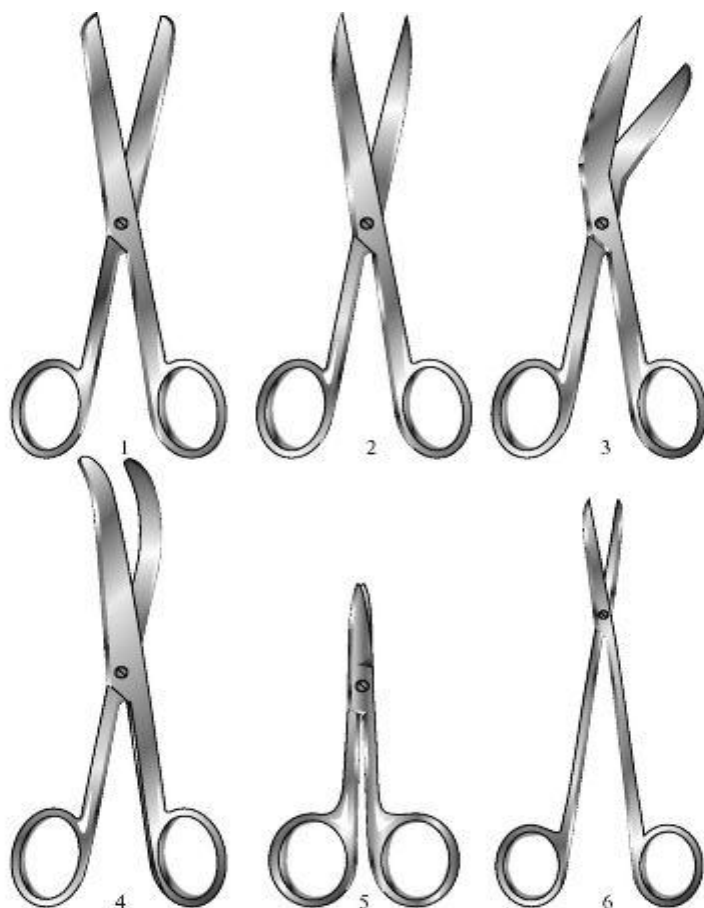


Рис. 3. Ножницы: 1 - ножницы тупоконечные; 2 - ножницы остроконечные; 3 - ножницы Рихтера; 4 - ножницы, изогнутые по плоскости (Купера); 5 - ножницы глазные; 6 - ножницы сосудистые

Изогнутые под углом ножницы (ножницы Рихтера) обычно используются для разрезания брюшины и плевры во время лапаротомии и торакотомии, а также для разрезания грыжевого мешка. Существуют также модификации ножниц для рассечения марлевых (с утолщенной режущей частью), гипсовых (с клювом на одном конце) повязок, а также для продольного рассечения сосудов. Микрохирургические ножницы постепенно получают широкое распространение.

Инструменты для остановки кровотечения

Для остановки кровотечения в основном используются различного вида кровоостанавливающие зажимы (рис.4).

Кровоостанавливающий зажим состоит из рукоятки с кремальерой и рабочей части. При этом форма и размеры рабочей части могут быть различными. По форме рабочей части выделяют зажимы прямые

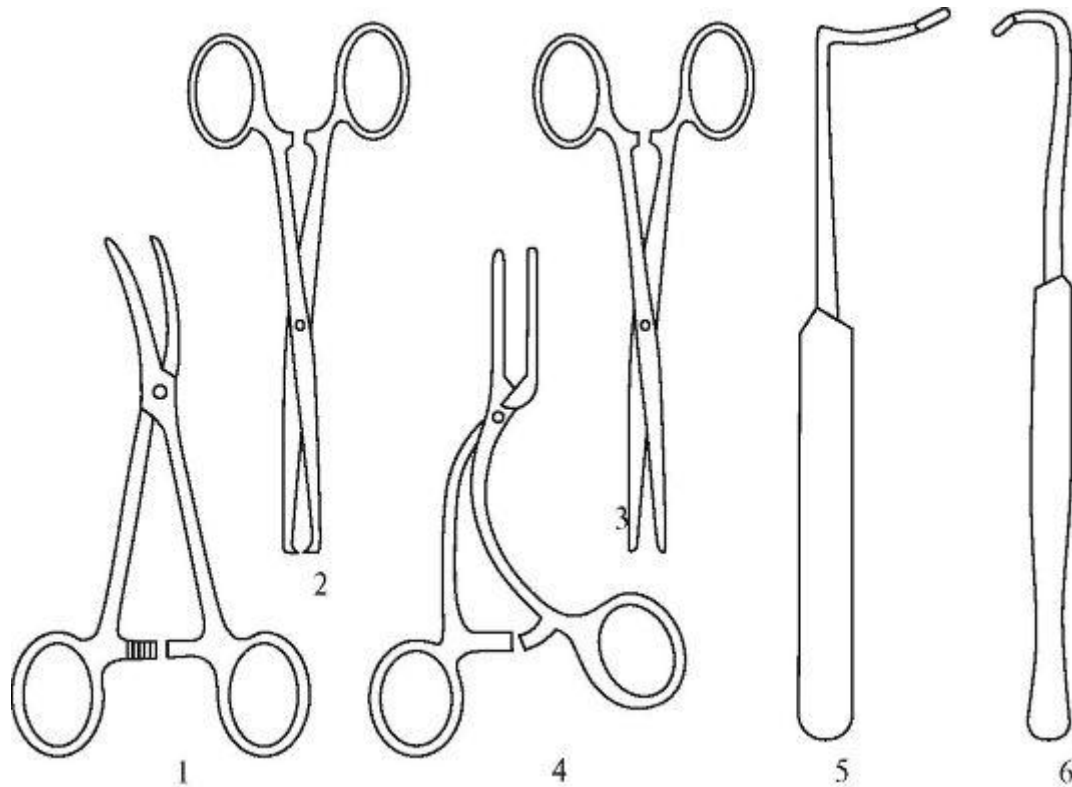


Рис.4. Инструменты для остановки кровотечения. Кровоостанавливающие зажимы: 1 - зажим Бильрота прямой; 2 - зажим Кохера прямой; 3 - зажим типа «москит»; 4 - сосудистый зажим Гепфнера. Лигатурные иглы: 5 - игла лигатурная Дешана; 6 - игла лигатурная Купера и изогнутые.

Более удобными являются изогнутые зажимы, которые накладываются на культю выделенного и пересеченного сосуда и не ухудшают обзор раны. Сосудистый зажим Гепфнера может быть использован при сшивании поврежденной сонной артерии по способу конец в конец.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОСТАНОВКИ КРОВОТЕЧЕНИЯ

Коагулятор - это инструмент, предназначенный для коагуляции тканей и остановки кровотечения. Применяется во время хирургических операций и во всех случаях, когда необходимо безопасно и быстро устранить кровотечение.

Сегодня без коагуляторов не обходится ни одна область медицины, связанная с хирургическими операциями - от классической, эндоскопической и нейрохирургии до оперативной стоматологии, офтальмологии, оториноларингологии, гинекологии и дерматологии.

Работа устройства основана на использовании высокочастотного тока, проходящего через ткань и вызывающего ее нагрев. Происходит коагуляция белков, и секреция крови приостанавливается.

Коагулятор представляет собой устройство точечного действия, однако при необходимости электрод можно перемещать - в этом случае площадь обрабатываемой поверхности увеличивается. Другой вариант использования аппарата - воздействие на патологические участки с целью их омертвления. Таким способом проводится лечение доброкачественных и злокачественных новообразований.

Коагуляторы бывают в мобильной и стационарной версии. Многие аппараты способны работать в нескольких программируемых режимах, что позволяет выбрать оптимальную интенсивность лечения поврежденных тканей.

В последнее время появилась новая технология облитерации сосудов «термо-степлер», дополняющая традиционные виды коагуляции - аргоноплазменную и электрохирургическую.

Для обработки больших площадей применяется режим бесконтактной коагуляции распылением. Метод основан на использовании электрической дуги между тканью и электродом. При выполнении коагуляции распылением используются специальные электрические держатели, которые входят в стандартную комплектацию аппарата.

К достоинствам этого метода можно отнести отсутствие прямого контакта электрода с телом, исключение залипания устройства. Процедура занимает меньше времени, значительно снижается негативное тепловое воздействие на организм пациента.

Современные модели коагуляторов отличаются высокой безопасностью и удобством использования. В новых моделях предусмотрена электронная сенсорная панель для выбора режима коагуляции с автоматическим поддержанием заданных параметров. Действует разнонаправленная система безопасности. Устройство самотестирования своевременно блокирует ошибочные действия пользователя и формирует результаты отчетов на дисплее устройства. Система защиты предотвращает перегрузку и перегрев устройства. Все это способствует высокой надежности прибора и делает его безвредным для пациентов.

Инструменты для соединения тканей

Иглодержатели по форме близко напоминают кровоостанавливающие зажимы, однако отличаются более толстой и короткой рабочей частью. Предназначены для удерживания хирургических игл.

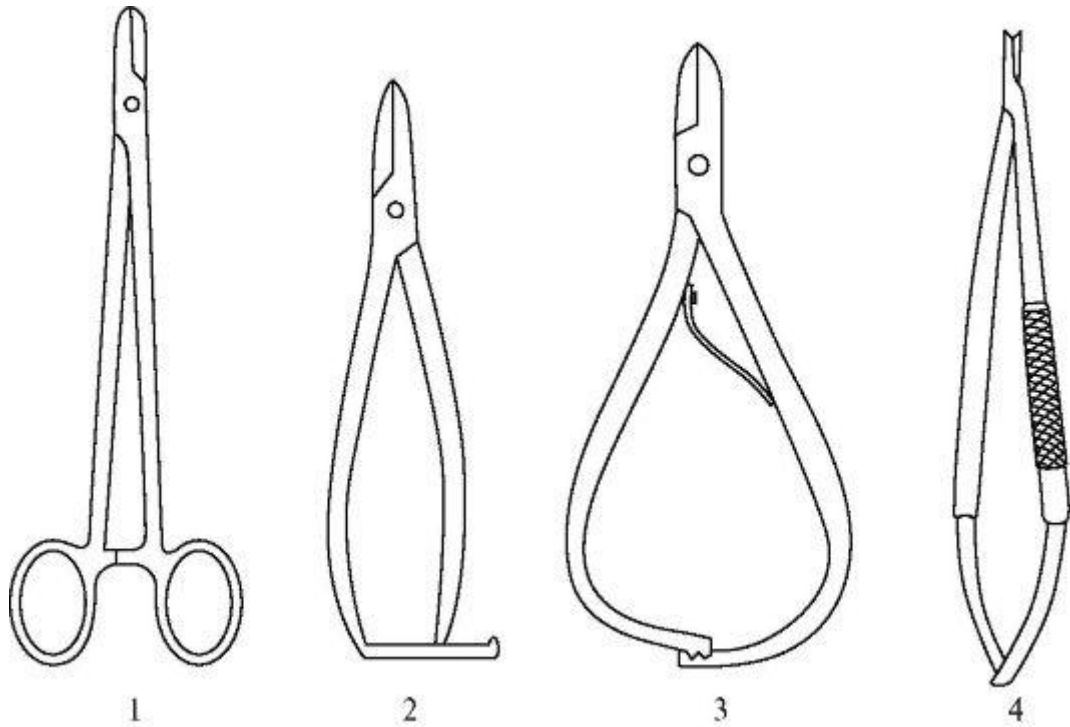


Рис. 5. Иглодержатели:

1 - иглодержатель Гегара; 2 - иглодержатель Троянова; 3 - иглодержатель Матье; 4 - иглодержатель микрохирургический

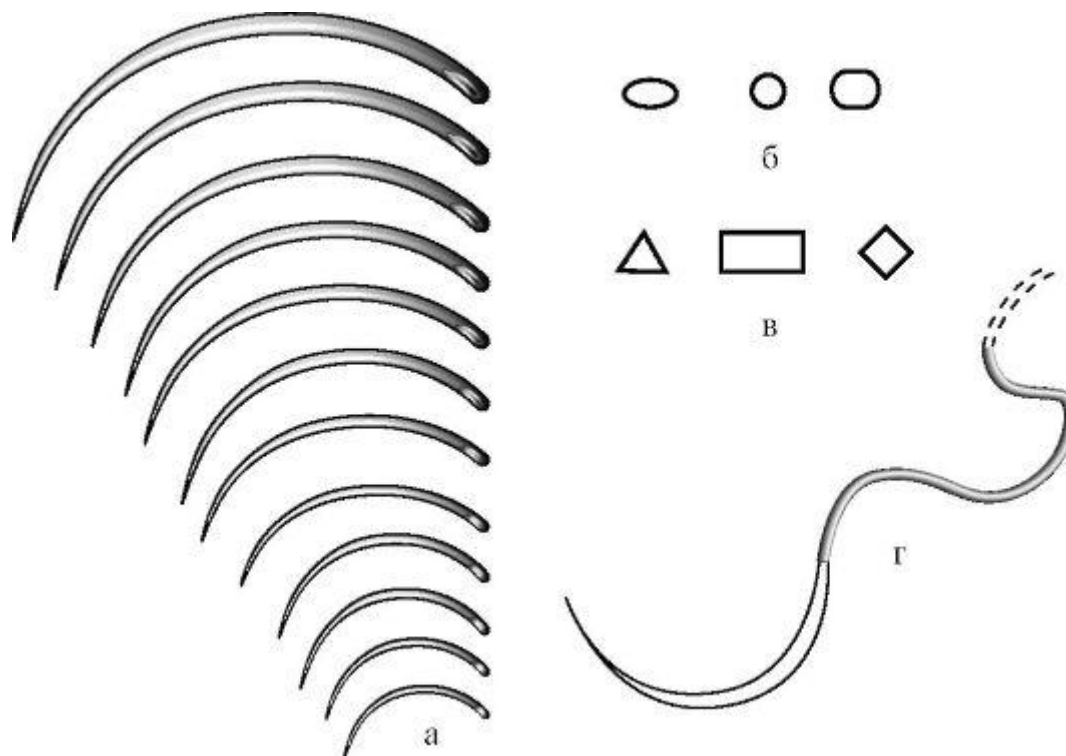


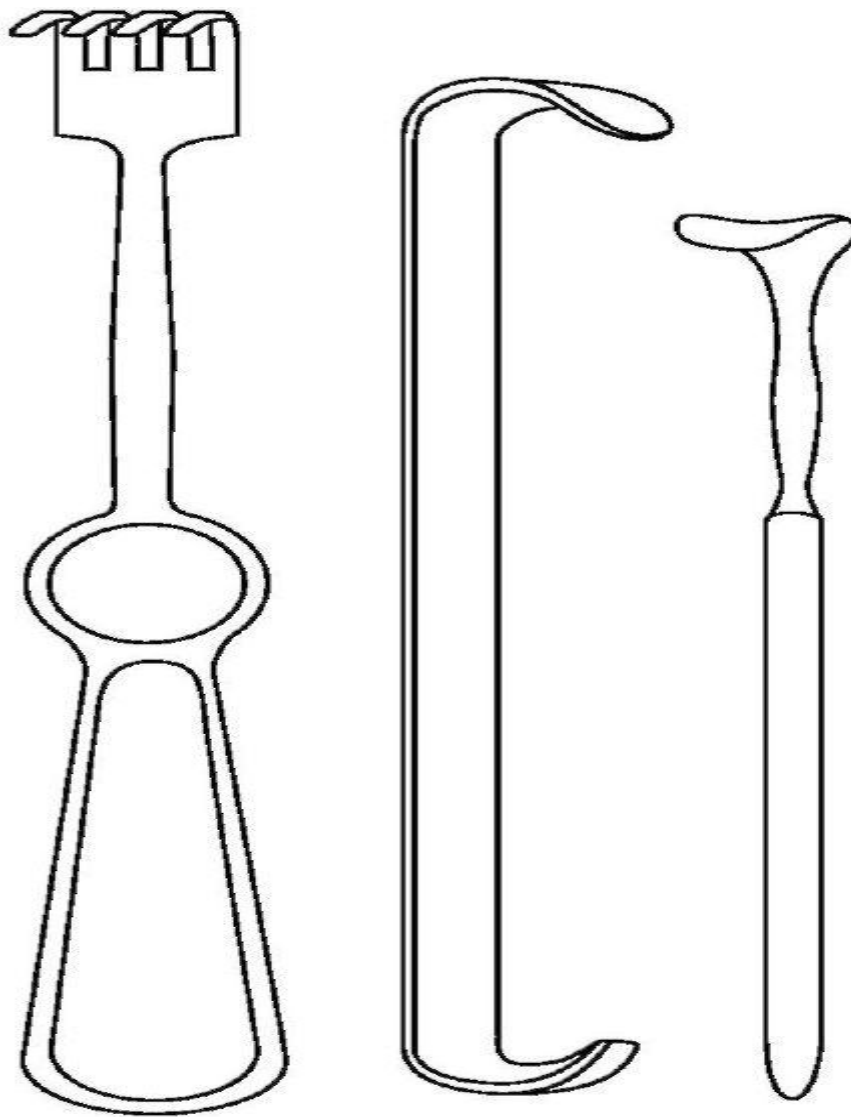
Рис.6. Хирургические иглы:

а - хирургические иглы разных размеров.б - сечение колющих игл; в - сечение режущих игл; г - атравматическая игла с нитью в процессе наложения швов на мягкие ткани. Для работы с тонким шовным материалом и маленькими иглами используют микрохирургические иглодержатели

Вспомогательные инструменты

Крючки могут быть односторонними или двусторонними (рис. 7). Крючки односторонние состоят из ручки и рабочей части. Примером этого являются хирургические крючки Фолькмана с тремя и четырьмя зубцами. Крючок двусторонний (Фарабефа) более универсален, так как имеет две рабочие части разного размера. К тому же он меньше травмирует удерживаемые ткани. Крючок Фарабефа может быть выполнен в двух вариантах - С-образной и S-образной формы. Седельный крючок используется для удержания перешейка щитовидной железы во время операций на ней и трахее. Крючок Лимберга применяется при лечении переломов скуловой дуги.

Роторасширители (рис. 8) предназначен для принудительного открывания рта в экстренных случаях.



12 3

Рис.7. Крючки:

1 - крючок Фолькманачетырехзубый;

2 - крючок пластинчатый Фарабефа;

3 - крючок малый седловидный

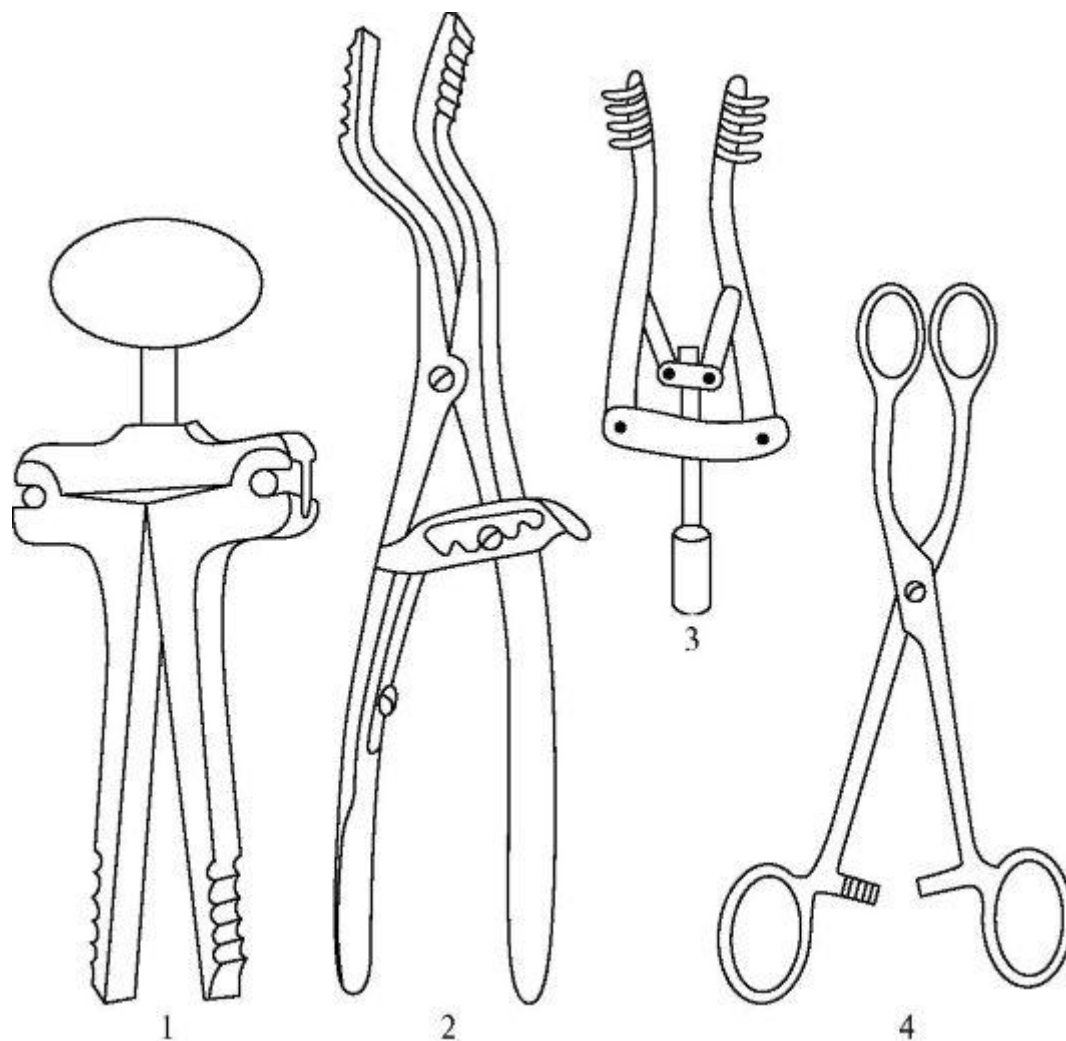


Рис.8. Роторасширители и ранорасширители:

1 - роторасширитель винтовой; 2 - роторасширитель кремальерный; 3 - ранорасширитель винтовой; 4 – языкодержатель модификации используются в ряде клиник при любых вмешательствах в полости рта.

Ранорасширители используются для расширения краев операционной раны. В челюстно-лицевой хирургии широко применяются ранорасширители небольших размеров с винтовой тягой, например ранорасширитель Эдсона.

Языкодержатель применяется для захватывания языка и его смещения при операциях на полости рта.

Пинцеты - двухдетальные инструменты с пружинящими рабочими частями (рис.9). Предназначены для захвата и удерживания тканей, органов, перевязочного материала. Анатомический пинцет отличается более нежным, но при этом и менее прочным захватом - им удерживают

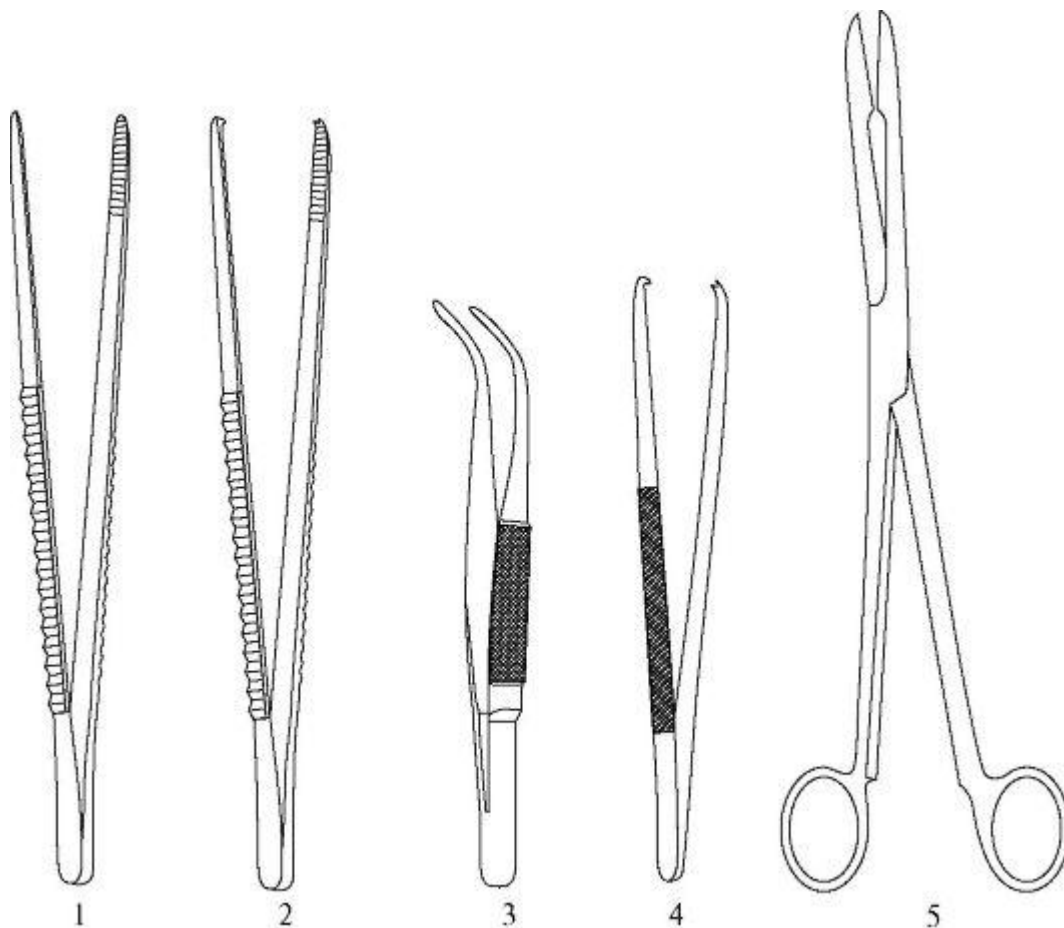


Рис.9. Пинцеты и корнцанг: 1 - пинцет анатомический; 2 - пинцет хирургический; 3 - пинцет стоматологический; 4 - пинцет глазной; 5 – корнцанг легкоранимые анатомические образования.

Хирургический пинцет имеет на рабочей поверхности зубцы, которые травмируют ткани, но зато очень крепко их захватывают. Стоматологический пинцет изогнутый, им удобно работать во время лечения заболеваний зубов - им вводят турунды в кариозную полость. Глазной пинцет отличается меньшими размерами, может применяться при небольших манипуляциях.

Корнцанги различаются по размерам (большой, средний, малый). По форме могут быть прямыми и изогнутыми. По внешнему виду напоминают кровоостанавливающие зажимы, но имеют более прочную рабочую часть с утолщением на конце. Они предназначены для захвата стерильного белья, шовного материала, инструментария из стерилизаторов. Достаточно часто изогнутые корнцанги используются при первичной хирургической обработке ран для их механической очистки.

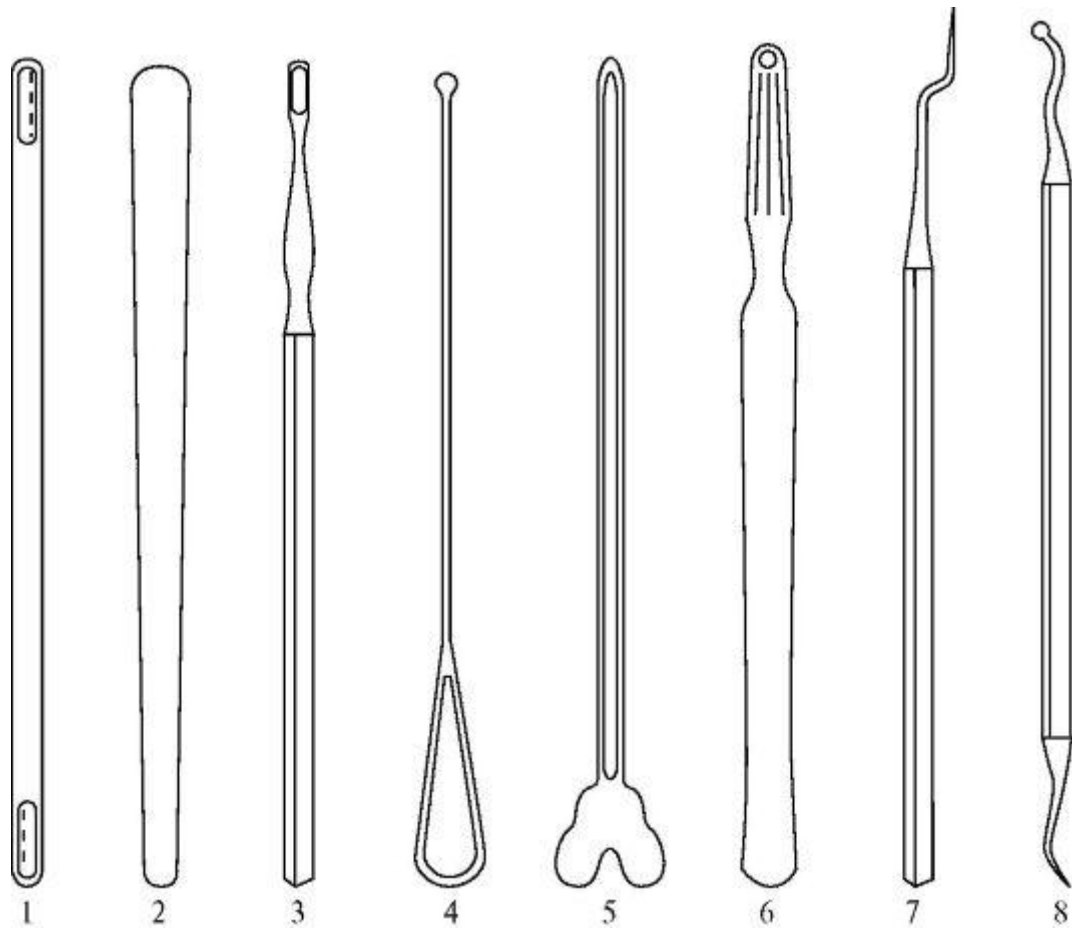


Рис.10. Шпатели и зонды: 1 - шпатель нейрохирургический; 2 - шпатель терапевтический; 3 - шпатель стоматологический; 4 - зонд пуговчатый; 5 - зонд желобоватый; 6 - зонд Кохера зубный; 7 - зонд стоматологический штыкообразный; 8 - экскаватор стоматологический

Шпатели - инструменты с уплощенной и затупленной рабочей частью (рис.10). Нейрохирургические шпатели используются для отодвигания ткани головного мозга при нейрохирургических вмешательствах. Терапевтический шпатель нужен для смещения в сторону языка при осмотре полости рта и состояния миндалин. Стоматологические шпатели в основном используются для замешивания пломбирочной пасты.

Зонды . Главным назначением пуговчатого зонда является ревизия свищевых ходов. Желобоватый зонд используется при рассечении фасции или апоневроза для предохранения подлежащих тканей от повреждения. Зонд Кохера используется аналогично лигатурным иглам при операциях на щитовидной железе. Стоматологические зонды применяются для ревизии зубов - выявления размягчений дентина, глубины кариозной полости и т.д. Стоматологические экскаваторы могут быть использованы для удаления остатков пищи, замены пломб, выскабливания грануляций.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ НАБОРЫ

ИНСТРУМЕНТОВ

Набор *общехирургический* применяется при первичной хирургической обработке ран головы и лица, лечении гнойных заболеваний и др. Также этот набор входит в состав большинства специализированных наборов для пластической хирургии, сосудистой хирургии, онкохирургии и др. Набор состоит из скальпели, гемостатические зажимы, пинцеты, зонды, крючки (или ретракторы), ножницы, иглы и иглодержатели, щипцы.

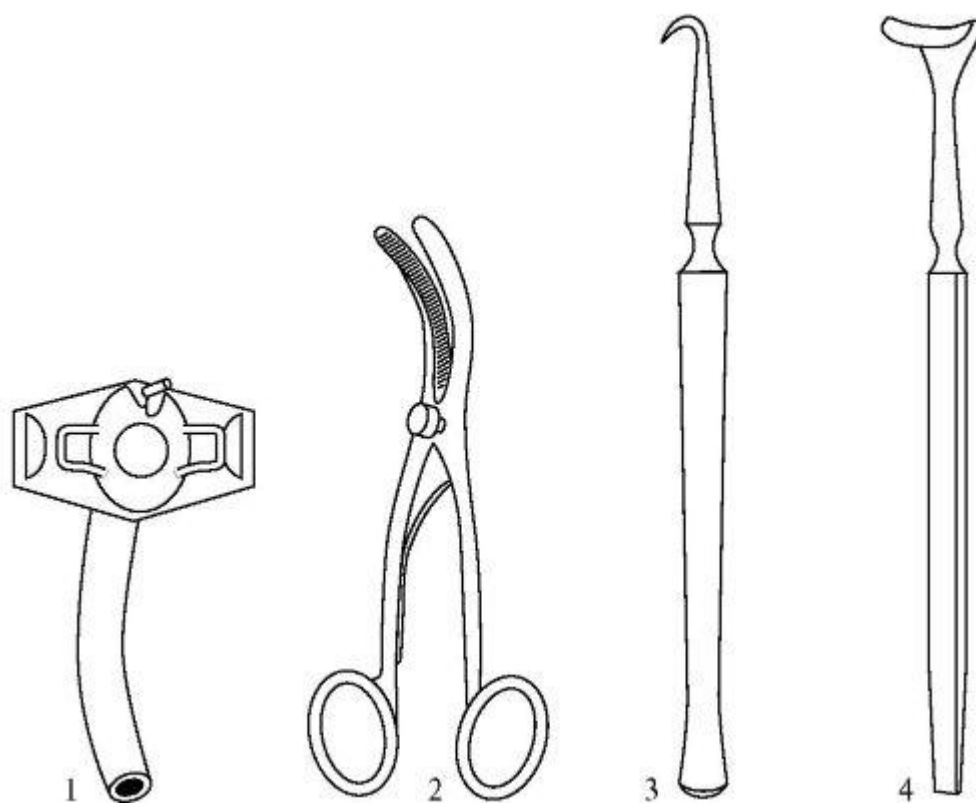


Рис.11. Набор для трахеостомии: 1 - трахеостомическая канюля Люэра; 2 - трахеостомический ранорасширитель Труссо; 3 - острый однозубый крючок для удерживания трахеи; 4 - седловидный крючок

Набор для трахеостомии (рис. 11) состоит из трахеостомического ретрактора Trusso, трахеостомической канюли, острого крючка для удержания трахеи и седельного крючка для перешейка щитовидной железы. Использование этого набора невозможно без общехирургических инструментов.

Хирургические сшивающие аппараты

Впервые идею использования металлических скоб при резекции желудка высказал в 1903 году венгерский хирург Хултл. Первый аппарат для таких манипуляций был предложен в 1921 году хирургом Петцем. Однако из-за существенных недостатков он не получил широкого распространения. Настоящий прорыв был сделан в 1949 году, когда в СССР был разработан и внедрен в клиническую практику аппарат для наложения циркулярного сосудистого шва. В 50-70-е годы XX века в нашей стране в разные годы разработано и произведено более 40 видов различных степлеров для соединения или сшивания различных органов.

и ткани (рис. 16). Аппарат для наложения циркулярного сосудистого шва (АСЦ-4, АСЦ-8, АСЦ-20), универсальный аппарат для ушивания сосудов (УС-18), аппарат для линейного сосудистого шва (АЛШ-20), аппарат для ушивания сосудов. ушивание уха сердца (УУС-20), устройства для ушивания культи бронха (УКБ-25, УКБ-16) и корня легкого (УКЛ-40 и УКЛ-60), легочной ткани (УТЛ- 105), для сшивания бронхов (СБ-2 и СБ-3), устройство для наложения пищеводно-желудочного анастомоза (ПЖК), устройство для наложения желудочно-кишечного анастомоза (НЖКА-60), устройства

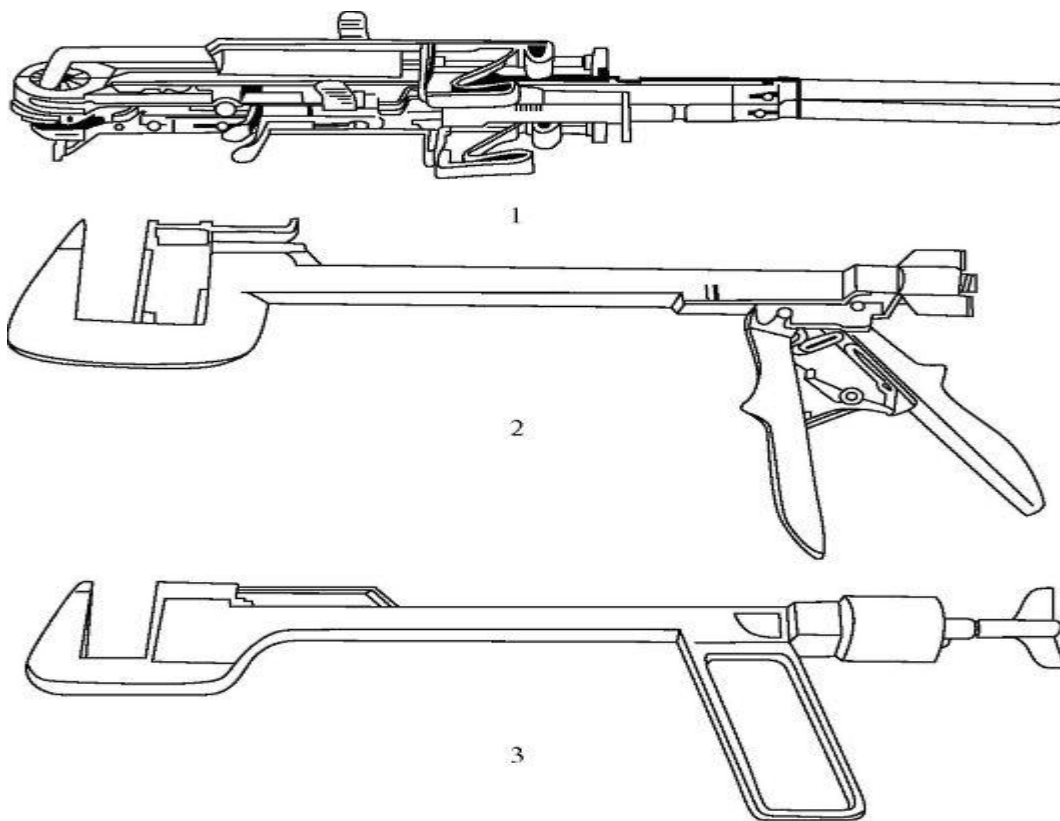


Рис.16. Сшивающие аппараты: 1 - АСЦ; 2 - УКЛ; 3 – УО

для зашивания грудины, ребер, ключицы и нижней челюсти (СГР-20, СРКЧ-22). Аппарат для сшивания мягких тканей (СМТ-2), аппараты для сшивания органов

(УО-40, УО-60) универсальны. В последние годы широкое распространение получили одноразовые степлеры.

Принцип устройства всех этих устройств одинаков. Каждый такой аппарат состоит из: устройства для фиксации сшиваемых органов и тканей; магазина со скобами; устройства для выброса скоб; матрицы для складывания скоб.

Суть степлера в следующем. После фиксации сшитых тканей срабатывает механизм выталкивания U-образных скоб, которые, пройдя края тканей, упираются в матрицу и принимают V-образную форму. Механический шов, в зависимости от необходимости, может быть одно- или двухрядным, линейным или круговым, с продольным или поперечным расположением скоб, накладываемых одновременно со всеми скобами или последовательно.

Сшивающие устройства позволяют выполнять три типичных хирургических метода: соединение тканей или частей органов, формирование анастомозов полых органов и формирование культи органов.

Сшивающие аппараты значительно снижают зависимость качества швов от индивидуальных профессиональных особенностей хирургов, упрощают технику операции, ускоряют операцию и повышают надежность швов.

При этом есть противопоказания к применению сшивающих аппаратов, прежде всего наличие патологических изменений сшиваемых тканей (воспалительные или склеротические процессы).

НАБОР ХИРУРГИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ЭНДОВИДЕОХИРУРГИИ

Эндоскопия - это метод диагностики и лечения заболеваний человека, выполняемый через естественные физиологические отверстия или пунктированные проколы покровов с помощью оптических инструментов.

Различают диагностическую и лечебную эндоскопию.



Рисунок 23. Набор хирургических инструментов для эндовидеохирургии.

Первая позволяет произвести диагностические исследования, вторая – лечение.

Эндоскопическая хирургия предъявляет высокие требования к оборудованию и инструментам, используемым во время операций. Это функциональность и надежность, современный дизайн и эргономичность. Цель этой главы - представить различное оборудование и инструменты, используемые в эндохирургии, и объяснить их основные функции. Полный набор инструментов и аппаратов, позволяющий выполнять большинство операций, получил название «Эндохирургический комплекс». Основным узлом этого комплекса, позволяющим выводить изображение на экран монитора, является эндовидеосистема. Он состоит из лапароскопа, оптической системы с миниатюрной видеокамерой, световода и видеомонитора. Сигнал, передаваемый видеокамерой на монитор, может быть записан на видеоманитофон для последующего просмотра и анализа.

Оптическая система

1. Эндоскопическая оптическая система (лапаро- или торакоскоп) является первым звеном в цепи передачи изображения. Основным элементом этого инструмента является оптическая труба с миниатюрной системой линз. Лапароскоп передает изображение из полости человеческого тела на видеокамеру. Лапароскопические оптические системы имеют следующие технические параметры.

2. 1. Диаметр инструмента может составлять 10,5 мм или меньше. 10-миллиметровая оптика наиболее распространена в хирургической хирургии. Лапароскоп 5 мм используется в детской хирургии и диагностических процедурах. В последние годы был сконструирован лапароскоп диаметром 1,9 мм.

3. 2. Входной угол обзора - угол, в пределах которого лапароскоп передает входное изображение на видеокамеру. В среднем этот параметр лежит в пределах 80° .

4. 3. Направление оси зрения $0, 30, 45, 75^\circ$. Если ось обзора равна 0° , лапароскоп называется торцевым или прямым. В остальных случаях лапароскоп называют косым. Косая оптика более функциональна и удобна при работе с двухмерным изображением. Он позволяет осматривать объект под разными углами, не меняя точки введения инструмента. У каждого хирурга должна быть как прямая, так и косая оптика.

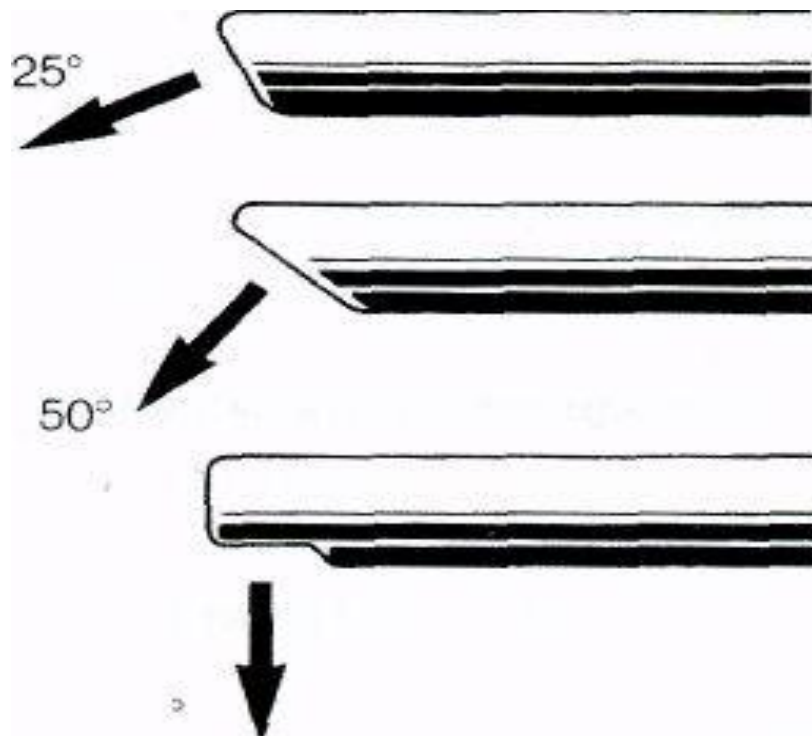


Рис. 24. Эндохирургический комплекс.

Видеокамера

Несомненно, быстрое развитие технологии видеокамер оказало огромное влияние на развитие оперативной лапароскопии. Качественная камера предлагает минимальный вес, высокое разрешение, способность воспроизводить мельчайшие нюансы хирургических объектов и высокую чувствительность, что позволяет работать с источниками света малой мощности.

Основным элементом любой современной эндовидеокамеры является полупроводниковая светочувствительная кремниевая пластина-кристалл, предназначенная для преобразования оптического изображения, передаваемого лапароскопом, в электрический сигнал. Принцип действия основан на образовании и переносе зарядов по поверхности или внутри полупроводникового кристалла. Этот кристалл называется устройством с зарядовой связью (ПЗС). В зависимости от назначения ПЗС-матрицы подразделяются на линейные и матричные. В малогабаритных эндовидеокамерах используются матричные ПЗС-матрицы, в которых светочувствительные элементы пикселей организованы в матрицу по строкам и столбцам. Для того чтобы ПЗС формировала цветное изображение, вся матрица покрывается цветным фильтром, так что над каждым пикселем находится миниатюрный фильтр определенного цвета. Таких цветов три - зеленый, пурпурный и голубой, причем половина пикселей покрыта зелеными фильтрами, так как эта составляющая видеосигнала несет информацию о яркости.



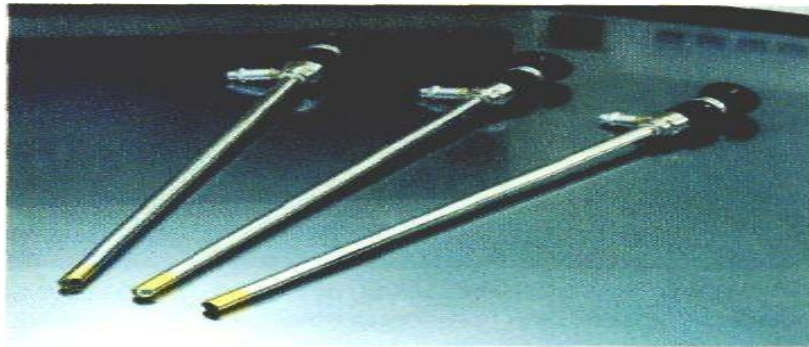


Рис. 26. Разновидности лапароскопов: диагностический, 10-миллиметровый прямой, 10- миллиметровый косой

Основные характеристики матрицы CCD, или CCD-матрицы.

1. Минимальный уровень освещения.
2. Размер светочувствительного поля по диагонали.
3. Количество светочувствительных элементов (пикселей).
4. Отношение сигнал / шум.
5. Диапазон действия электронного затвора.

Минимальный уровень освещенности - это нижний порог внешнего освещения, при котором видеокамера излучает сигнал, позволяющий адекватно различать объекты во время работы. Для современных видеокамер этот параметр не ниже 3 люкс. Современные одноматричные видеокамеры для обеспечения качества видеосигнала телевизионного стандарта S-VHS имеют не менее 470 000 пикселей на кристалле всего 1/3 дюйма (1 дюйм = 2,54 см). При этом разрешение достигает 430 ТВЛ (телевизионных линий). Соотношение сигнал / шум современных фотоаппаратов составляет более 46 дБ. Чем больше этот параметр, тем менее заметны шумы в виде «мусора» или «снега» на темных участках изображения. Диапазон работы электронного затвора таких фотоаппаратов от 1/50 до 1/10000 с, что позволяет при изменении освещенности более

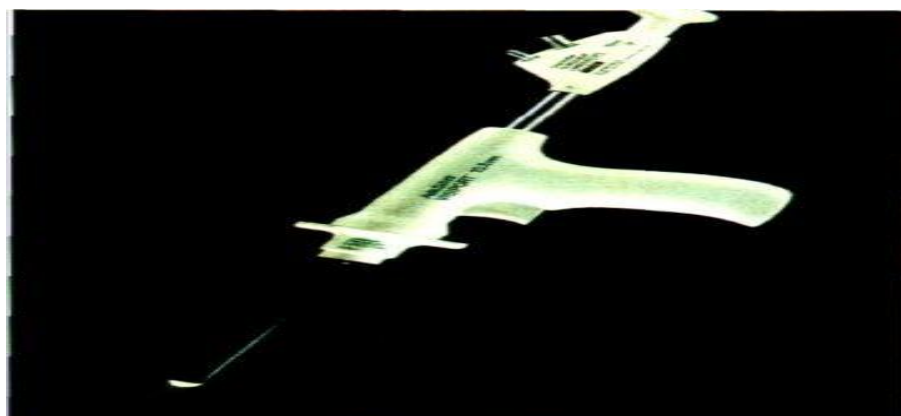


Рис. 27. Видеотроакар («Visiport») и одноразовый лапароскоп.

чем работать 200 раз с качественным высококонтрастным изображением без появления переэкспонирования или «бликов».

В последнее время в видеокамерах высокого класса используются устройства с тремя ПЗС-матрицами. Это позволяет получить качественное изображение с разрешением не менее 550-600 ТВЛ. В трехматричной системе цветное изображение с лапароскопа подается на блок цветоделения (призму), который разделяет изображение на зеленый, красный и синий компоненты. Они проецируются на три отдельных ПЗС-матрицы, каждая из которых генерирует собственный сигнал. Однако эти камеры более громоздкие и требуют использования оптики с низкими аберрациями (искажение по краям изображения) и более высокой технологии изготовления. В результате такие камеры пока не получили широкого распространения и стоят довольно дорого по сравнению с однокристальными камерами.

Стереоскопическая эндовидео система дает ощущение трехмерного объемного изображения. В эту систему входят стереолапароскоп, комбинированная стереовидеокамера, устройство электронной обработки сигнала, видеомонитор и специальные очки. Стереоизображение можно получить только сосредоточив взгляд на мониторе. Если отвести взгляд от экрана (например, при смене инструментов), возникает неприятное ощущение мерцания. Стереоизображение не дает значительных преимуществ по сравнению с традиционной моносистемой, и все известные эндохирургические операции возможны с двумерным изображением. Кроме того, стоимость стереооборудования в несколько раз превышает стоимость традиционного оборудования.

Практически все современные видеокамеры и лапароскопы водонепроницаемы, что позволяет стерилизовать их в растворах Sidex и Ver-Con. Ни в коем случае нельзя использовать сушильный шкаф для стерилизации видеокамер и лапароскопов, так как они могут разгерметизироваться, выйти из строя электроники и оптики. Самый простой способ сохранить асептику при работе с видеокамерой - перед операцией поместить ее в стерильный тканевый чехол.

Источник света

Источник света используется для освещения внутренних полостей при эндохирургических вмешательствах. Свет подается в полость через лапароскоп, к которому источник света подключается гибким световодом,

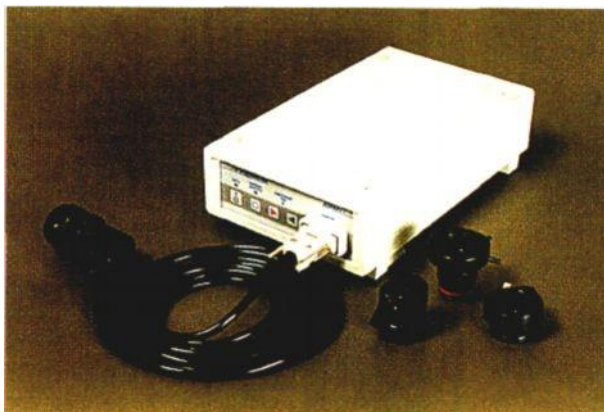


Рис. 28. Эндовидеокамера.

который представляет собой сотни тонких стеклянных волокон в общей оболочке. На торцевых поверхностях световодного жгута расположены съемные стыковочные элементы - с одной стороны с осветителем, с другой - с лапароскопом. Пучок световодов требует бережного обращения, не допускает резких перегибов, так как в этом случае его тонкие нежные стекловолокна могут оборваться. Источником света в осветителе является лампа. Самая дешевая и доступная лампа - галогенная. Однако у него есть недостатки.

- малый срок службы (не более 100 часов) и желто-красный спектр излучения, что негативно сказывается на качестве цветопередачи изображения. Лампа имеет мощную инфракрасную составляющую в спектре излучения, которая без использования специальных фильтров в осветителе может вызвать ожоги тканей, если лапароскоп находится в достаточно тесном контакте с внутренними органами.

Более перспективным осветителем является устройство с ксеноновой лампой, которое по сравнению с галогенной лампой имеет спектр излучения, близкий к естественному. Ресурс у него выше - до 1000 часов. Источник света на основе ксеноновой лампы позволяет получить большее освещение объектов при меньшем потреблении электроэнергии, так как его КПД выше. Современные источники света оснащены сменными выходными адаптерами, которые позволяют подключать к осветителю оптоволоконные жгуты различных производителей. Выходная освещенность источника света регулируется вручную или автоматически по видеосигналу видеокамеры. В последнем случае, чем темнее изображение, тем больше света автоматически производит источник света. Следует отметить, что металлогалогенные лампы начали использовать в качестве источников света в последнее время. Они обладают прекрасным световым спектром, оптимизированным для ПЗС-матриц видеокамеры, длительным сроком службы (до 1000 часов) и высокой эффективностью. При мощности 50 Вт эти лампы обеспечивают такое же освещение, как ксеноновые на 150-200 Вт и галогенные на



Рис. 29. Источник света.



Рис. 30. Видеокамера, совмещённая с осветителем.

250-300 Вт. Кроме того, этот малогабаритный осветитель легко помещается в корпус вместе с видеокамерой, что позволяет получить полноценный эндовидеокomплекс.

Инсуффлятор

Инсуффлятор - это устройство, которое подает газ в брюшную полость для создания необходимого пространства и поддерживает заданное давление во время операции. Устройство имеет панель управления, которая позволяет настраивать следующие функции:

1. Поддержание постоянного внутрибрюшного давления (от 0 до 30 мм рт. Ст.).
2. Переключение расхода газа (низкий и высокий расход).
3. Индикация установленного давления.
4. Индикация реального внутрибрюшного давления.
5. Индикация количества потребленного газа.
6. Включение подачи газа.

Инсуффлятор последнего поколения практически не требует регулировки и переключения во время операции. Он автоматически поддерживает заданное давление в брюшной полости пациента, изменяет расход газа в зависимости от скорости его утечки, подает световые и звуковые сигналы обо всех нештатных ситуациях во время вмешательства (нехватка газа в баллоне, обрыв шланга, защемление шланга, и т.д.). Для оперативной лапароскопии необходим мощный инсуффлятор с расходом газа не менее 9 л / мин. Это важно для сохранения достаточного пространства при смене инструментов, вставке степлеров, удалении лекарства или значительной аспирации во время кровотечения, то есть во всех ситуациях, ведущих к значительной утечке газа и требующих быстрого пополнения.



Рис. 31. Инсуффлятор.

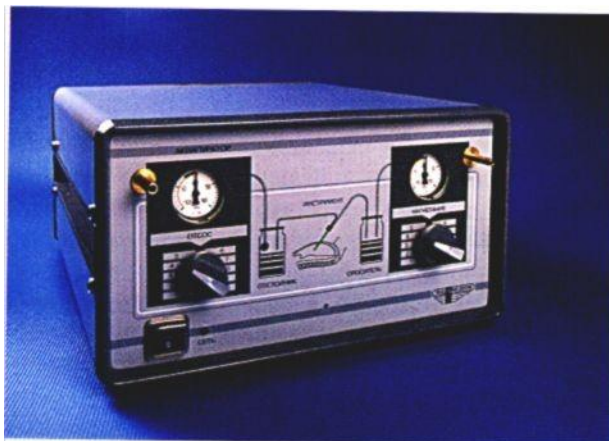


Рис. 32. Аспиратор-ирригатор.



Рис. 33. Электрохирургический генератор.

Система аспирации ирригации

Практически все лапароскопические процедуры, как и традиционные хирургические операции, требуют аспирации и орошения в области операционного поля. Для этого разработаны специальные инструменты и оборудование. Приборы могут иметь общий канал для подачи промывочной жидкости и всасывания или отдельные каналы. В последнем случае возможно проведение одновременной подачи и отсасывания, что резко сокращает время аспирации-орошения и увеличивает эффективность процедуры. Аспиратор-ирригатор - устройство с мощной регулируемой подачей и вакуумным отсосом стерильной жидкости. Требуемые параметры мощности устанавливаются индивидуально, в зависимости от типа операции. Устройство оснащено накопительным баком (не менее 2 литров) и устройством, которое автоматически отключает его при переполнении бака. Это предотвращает повреждение внутренних компонентов устройства и увеличивает срок его службы.

Электрохирургический аппарат

Широко применяемая в операционных всего мира радиочастотная электрическая энергия представляет идеальный источник для рассечения

тканей и обеспечения гемостаза. Прибор для получения высокочастотных импульсов называют электрохирургическим генератором (ЭХГ) или электроножом. Современный электронож работает в моно- и биполярном режимах, имеет достаточно большую мощность (не менее 200 Вт) и развитую систему сигнализации, предотвращающую поражение пациента и хирурга при проведении эндохирургических вмешательств. На передней панели электроножа расположены ручки регулировки и индикации мощности резания и коагуляции, выходные разъёмы для подключения моно-, биполярного инструмента и электрода пациента. Там же расположены кнопка включения смешанного режима резания с гемостазом и переключатель режима с моно- на биполярную коагуляцию.



Рис. 34. Видеомонитор.

Видеомонитор

Видеомонитор - это устройство для восприятия видеoinформации, последнее звено передачи изображения. Самым дешевым и доступным устройством для просмотра видеoinформации является обычный бытовой телевизор. Однако он имеет низкое разрешение (не более 300 ТВЛ) и не соответствует стандарту электробезопасности (работа с ним может привести к поражению электрическим током). Медицинский монитор лишен этих недостатков. Его разрешение не менее 500-600 ТВЛ, а электрическая защита надежна по всем параметрам. Размер диагонали экрана у мониторов варьируется от 14 до 25 дюймов. В эндохирургии предпочтительнее 21-дюймовый монитор.

Видеомагнитофон

Видеомагнитофон - это устройство для записи, длительного хранения и просмотра видеоизображений. Для хранения и последующего анализа записываемых операций вполне подойдет обычный бытовой видеомагнитофон VHS с двумя или четырьмя головками. Аппарат с четырьмя головками, в отличие от аппарата с двумя головками, позволяет получить четкий стоп-кадр во время воспроизведения. А вот бытовые магнитофоны имеют разрешение не более 250 ТВЛ и отношение сигнал / шум не более 46 дБ. Если результаты записи будут использоваться в качестве учебных пособий, для трансляции по телевидению и для тиражирования, предпочтение отдается видеомагнитофону S-VHS. Он намного дороже, но обеспечивает разрешение не менее 400 ТВЛ при высоком соотношении сигнал / шум (например, видеомагнитофоны U-Matic). Каждый хирург должен записывать свои операции, особенно на этапе освоения того или иного вмешательства. Это помогает улучшить технику работы, дает возможность коллективно анализировать ошибки и неточности.

Инструменты

Эндохирургические инструменты можно разделить на многоцветные (металлические) и одноразовые (пластиковые). Большинство хирургов используют в своей работе инструменты обоих типов. Наиболее доступными и дешевыми в эксплуатации являются разборные металлические инструменты многоцветного использования. Они изготовлены из нержавеющей сталей и сплавов. Длинные (более 300 мм) нестандартные инструменты используются для оперирования пациентов с ожирением. Все лапароскопические инструменты можно разделить на две группы:

1. Доступ к инструментам.
2. Инструменты для манипуляции.

Инструменты доступа

В эту группу входят троакары, торакопорты, расширители и адаптеры ран, гильзы для мониторинга (канюли для динамической лапароскопии), троакар для колюпотомии, инструменты для установки ПП (игла Вереша).

Троакары различаются по конструкции и размеру. У них общая функция - они предназначены для обеспечения доступа к операционному полю и создания рабочего пространства. Для этого в трубке троакара есть инструментальный канал с клапаном и клапан для канала подачи газа. Для прокола стенок полостей в трубку троакара вводится стилет. Туфли на шпильке разные

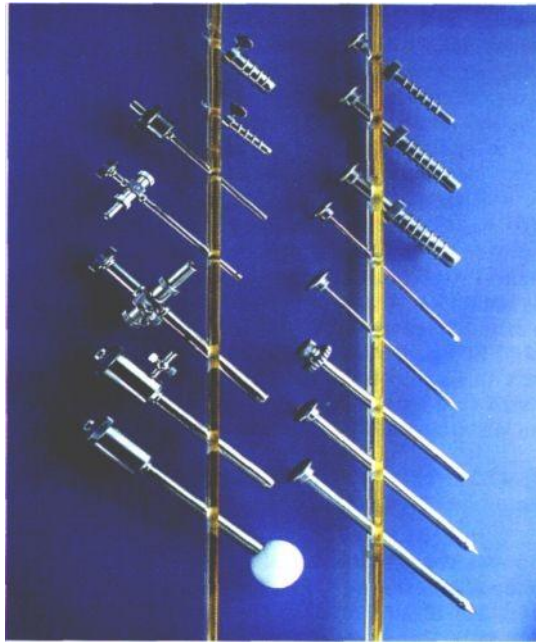


Рис. 35. Троакарная группа инструментов.

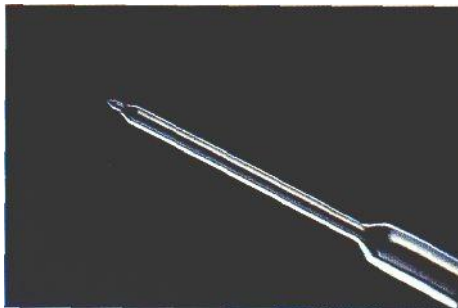


Рис. 36. Троакар с атравматическим стилетом.

форма и может быть снабжен атравматическим защитным колпачком для безопасного проникновения в ткани. Троакары большего диаметра оснащены переходными вставками для введения через них инструментов малого диаметра. Иностранные компании производят одноразовые троакары с защитным колпачком.

Торакопорты используются для проведения торакоскопических вмешательств.

В зарубежной литературе есть синонимы для разных частей средств доступа. Троакарами называют порты, трубки троакара - канюли, вставки-переходники - переходники.

Расширители ран и адаптеры используются, когда необходимо увеличить размер доступа для доставки инструментов большого диаметра, гемостатической губки или

удаление массивных предметов из полостей.

Рукава для лапаромониторинга имеют разный диаметр. Рукава, прикрепленные к коже, можно надолго оставить в тканях.

Троакар для кольпотомии с 10-миллиметровым захватом входит в комплект

для кольпотомии. Он используется для извлечения препарата через задний свод влагалища без рассечения передней брюшной стенки.

Игла Вереша используется для введения первичного PN для создания «воздушной подушки» и безопасного введения первого троакара в брюшную полость.

Инструменты манипуляции

В эту группу входят зажимы, захваты, ножницы, электроды, зажимы, степлеры, инструменты для наложения узлов, швов, вспомогательные инструменты.

Зажимы - анатомические, хирургические, клешневые, Алеса, Бибкокк и др. Основным отличием всех зажимов является наличие механизма фиксации челюстей - кремольеров, расположенных на рукоятках ножниц. Предназначен для

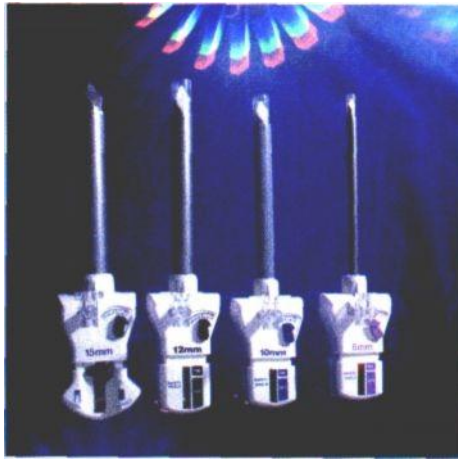


Рис. 37. Одноразовые пластиковые троакары с защитным колпачком.

захват, удержание органов и тканей при выполнении вмешательств, тракция и противодействие тракции, удаление препарата. Зажимы различают диаметром (5-10 мм) и формой рабочей части губок. Устройство кремольера может быть разным - на указательный палец, мизинец, переключаемые кремольеры.

Захваты - диссектор, анатомический захват, биполярные щипцы. Большинство из них не имеют кремольеров и представляют собой электрод хирурга для подачи высокочастотного напряжения. Инструменты имеют диэлектрическое покрытие; на торцевой части каждого из них находится разъем для подключения кабеля активного электрода ЭХГ. Предназначен для атравматической ретенции стенок органов и тканей, коагуляции, рассечения и остановки кровотечения.

Ножницы делятся по рабочей части челюстей на прямые, изогнутые и клювовидные.

Большинство захватов и ножниц оснащены механизмом поворота для указательного пальца, что значительно облегчает работу хирурга во время операции.

Электроды хирурга не имеют ножниц; на торцевой части каждого имеется разъем для кабеля активного электрода ЭХГ. Форма рабочей части может

быть разной - крючок, шарик, палка, петля, шпатель, игла. В зависимости от формы органа и вида электрохирургического воздействия применяют тот или иной диссектор. Крючок используется для рассечения тканей. Сферический электрод - для коагуляции поверхности паренхиматозных органов. Электрод-шпатель сочетает в себе свойства крючка и шарика и удобен для изоляции и коагуляции тканей.

Кусачки (аппликаторы, эндоклиперы) используются для наложения зажимов диаметром от 3 до 10 мм. Различают одинарные и двойные траншейные инструменты. Поворотный механизм обеспечивает простоту использования. Возможно осевое и угловое (поперечное) расположение губок, что дает возможность применять зажимы в труднодоступных местах. Для удобства зарядки клипсатора клипсы помещены в специальный картридж.

Степлер предназначен для наложения скоб для фиксации полипропиленовой сетки и перитонеального соединения во время герниопластики.

Узелковые инструменты используются для опускания и фиксации шовного материала. В этом случае для опускания узлов используются многоразовые палочки, а устройства для доставки эндолигатур - одноразовые или многоразовые.

Инструменты для наложения швов предназначены для ручного или механического соединения тканей.

Ручной шов накладывают с помощью иглодержателя, инструмента для ввода иглы, иглы Малкова, иглы скорняка.

Механические швы накладываются степлерами.



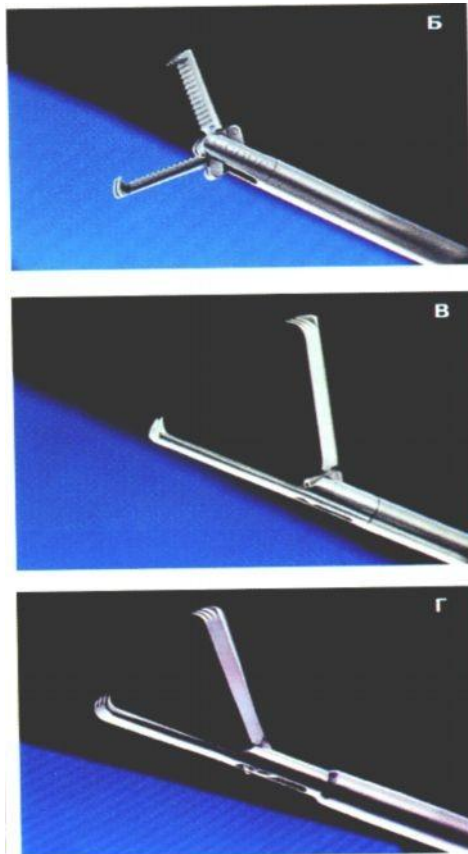


Рис. 38. Эндохирургические зажимы: А — анатомические; Б, В, Г — хирургические.

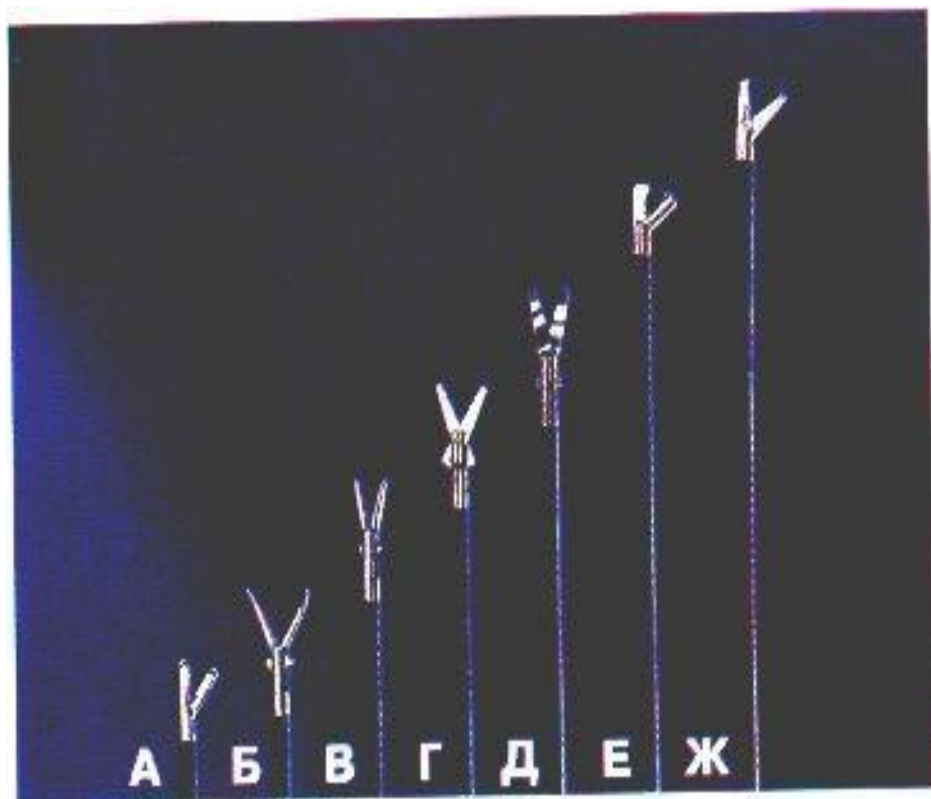


Рис. 39. Диэлектрические захваты и ножницы: А — биопсийные щипцы; Б, В — диссекторы; Г, Д, Е, Ж — ножницы.

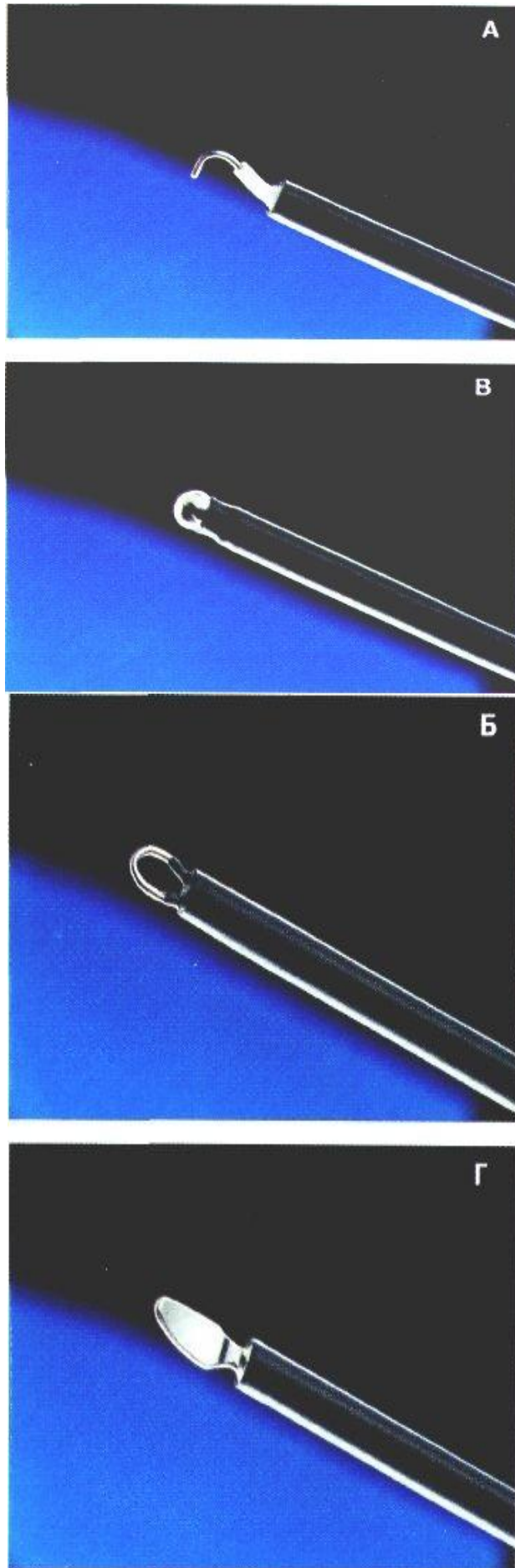


Рис. 40. Электроды хирурга: А — «крючок», Б — «петля», В — «шар», Г — «лопаточка»

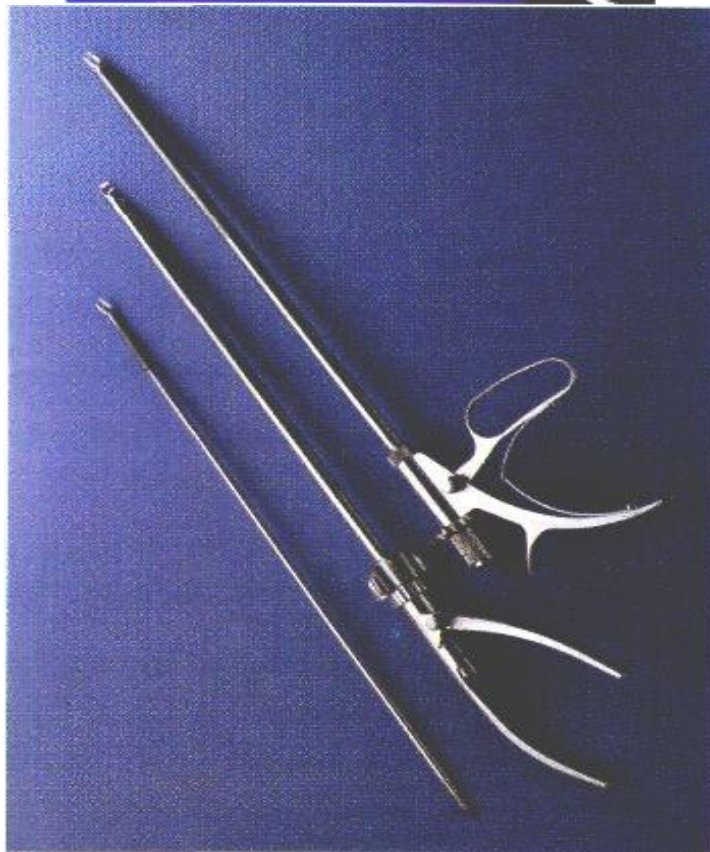
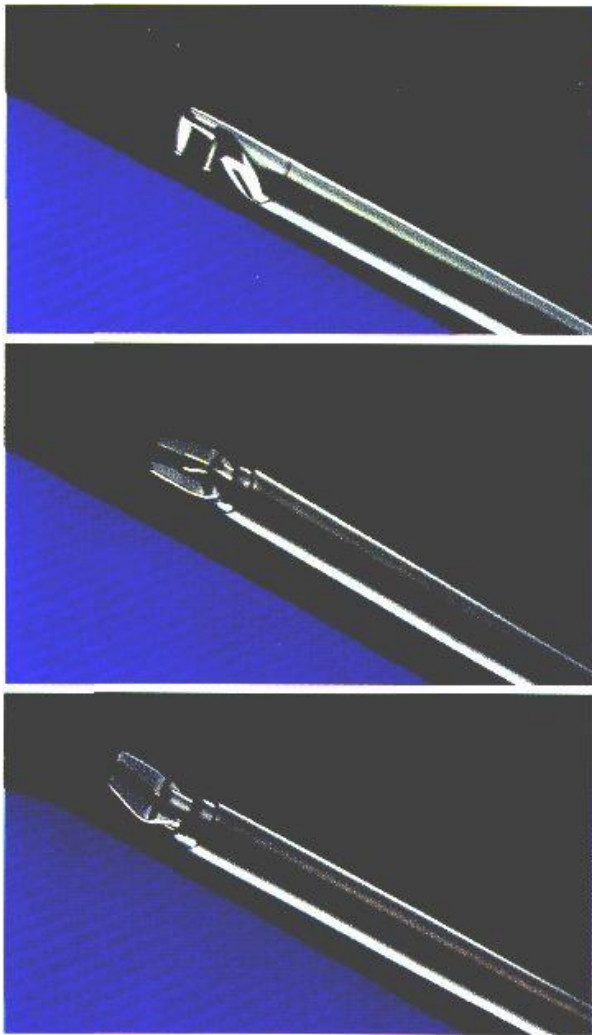


Рис. 41. Эндохирургические аппликаторы и клипсы с картриджем.

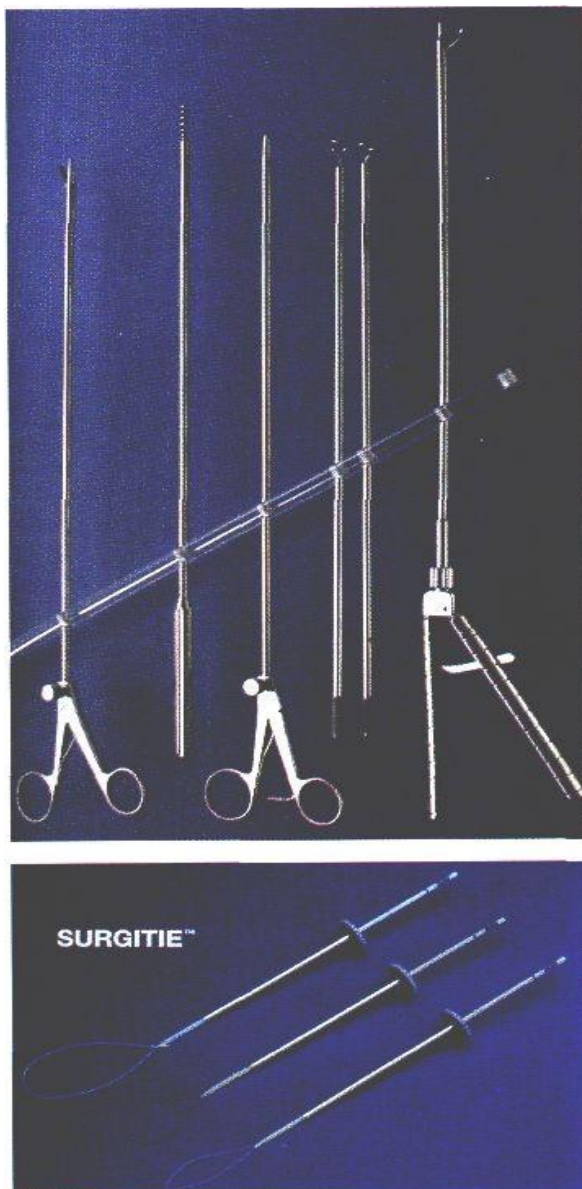


Рис. 42. Эндопетля и устройство для её доставки.

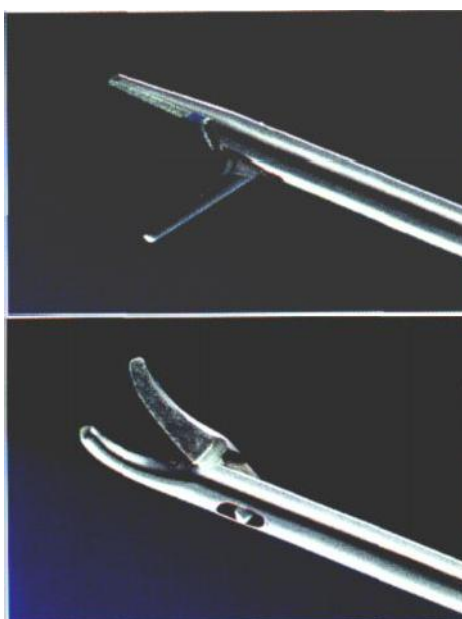


Рис. 43. Эндохирургические иглодержатели.

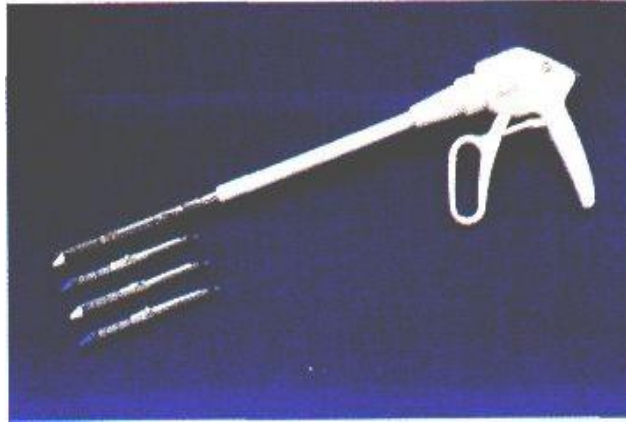


Рис. 44. Сшивающий аппарат «Endo GIA-30» со сменными одноразовыми кассетами.

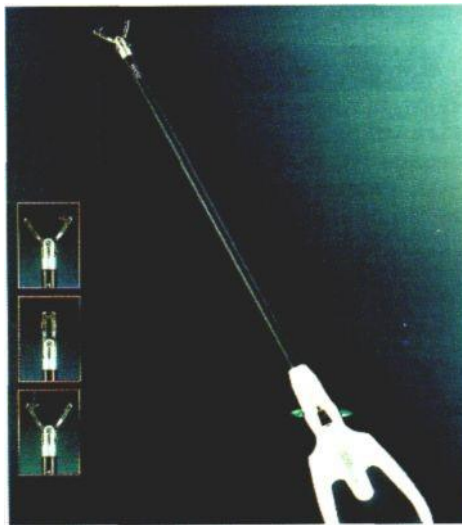


Рис. 45. Эндостич.

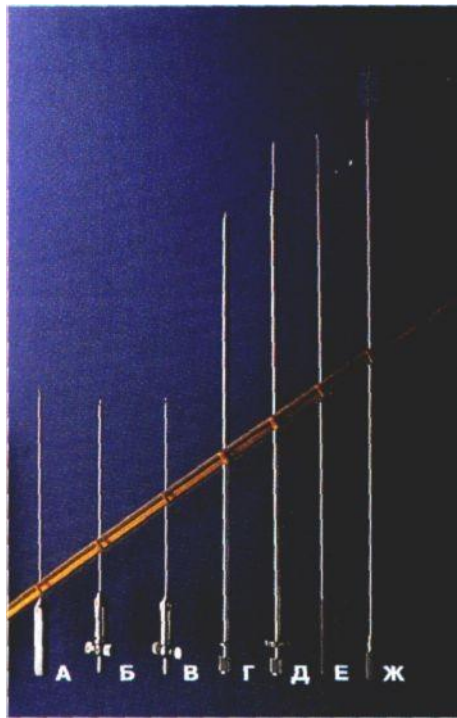


Рис. 46. Иглы: А — игла скорняжная; Б, В — игла Вереша; Г — игла пункционная; Д — игла биопсийная; Е — палочка для введения шовного материала; Ж — щётка для чистки инструментов.

Степлеры Endo GIA-30 и Endo GIA-60 со сменными одноразовыми кассетами позволяют сшивать ткани шестирядным швом скоб и сразу же перекрещивать их между наложенными рядами скоб, оставляя по три ряда скоб с каждой стороны. Перед применением аппарата определяется толщина сшиваемых тканей, чтобы подобрать необходимую кассету - для сшивания стенки или сосудов кишечника. Эти устройства позволяют проводить эндоскопическую интракорпоральную резекцию органов и наложение анастомозов.

Endostich - это инструмент для наложения механического нитевого шва. Удобен для ушивания брюшины после герниопластики, ушивания стенок желудка при фундопликации, наложения различных анастомозов. Обеспечивает альтернативу ручному эндохирургическому наложению швов, экономит время и наложенный материал. Инструмент состоит из двух металлических «пальцев», которые позволяют перемещать иглу и нить между ними во время шитья ткани.

Вспомогательные инструменты: аспиратор-ирригатор (шайба), ретрактор, штопор для миомных узлов, щипцы и иглы для биопсии, сетка, зонды (маточные, для холангиографии), ретракторы.

Группа инструментов малого диаметра была разработана для минимизации травм доступа.

Обработка и стерилизация

Для инструментов многоразового использования после каждой операции требуется специальная обработка, состоящая из нескольких этапов.

Механическая чистка. Сразу после окончания операции инструменты

разбирают и очищают щетками и щетками в проточной воде.

Дезинфекция. Инструменты помещают в дезинфицирующий раствор на 15 минут. Рекомендуем Sydex, Virkon, Lisetol. Не рекомендуем продукты, вызывающие коррозию металлов: перекись водорода, хлорсодержащие продукты, «Пливасепт». Затем инструменты тщательно промывают в проточной воде до полного исчезновения запаха дезинфицирующего средства.

Предстерилизационная очистка. Ею проводят в растворе моющего средства, содержащем 3% раствор перекиси водорода, моющее средство, олеат натрия и воду.

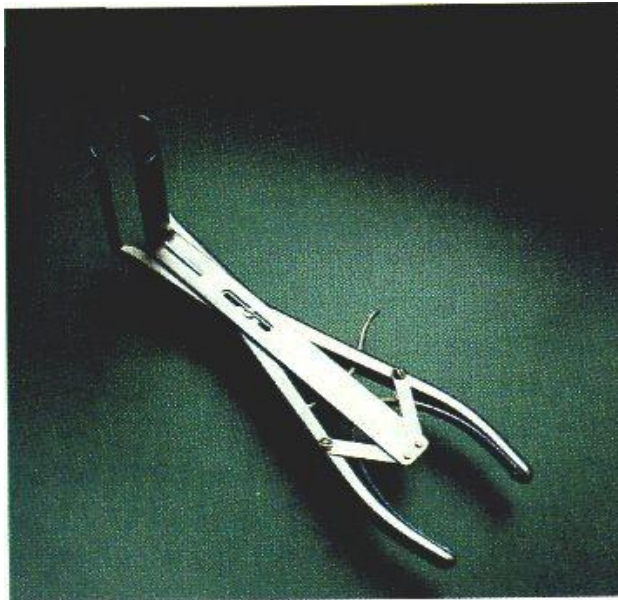


Рис. 47. Трёхлепестковый ранорасширитель.



Рис. 48. Расширители, аспираторы-ирригаторы и ретрактор.

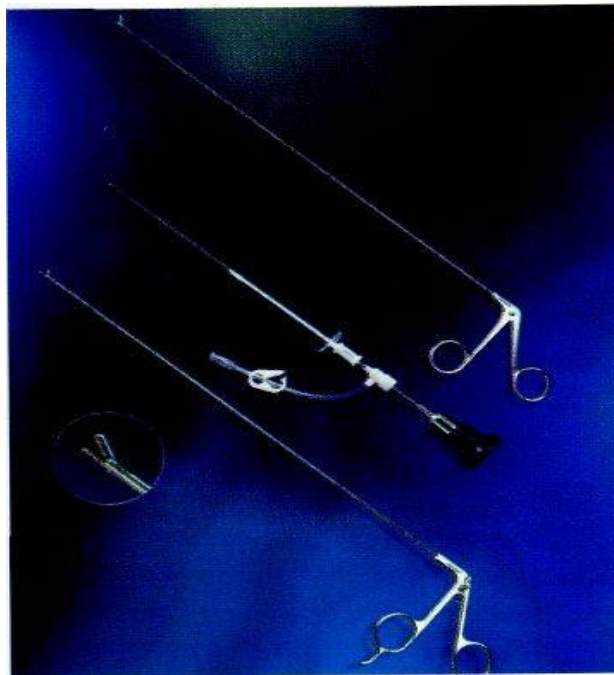


Рис. 49. Инструменты для эндохирургии диаметром 2 мм.

Продолжительность очистки 15 минут при температуре 50°C . Этот этап завершается ополаскиванием инструментов в проточной, а затем в дистиллированной воде. Для подготовки к стерилизации или хранению инструменты тщательно просушивают либо марлевыми тампонами, либо в разобранном без прокладок сушильном шкафу при температуре не выше 85°C .

Стерилизация. Инструменты без диэлектрического покрытия традиционно стерилизуются в сушильном шкафу при температуре $170-180^{\circ}\text{C}$ в течение 1 часа. Инструменты с диэлектрическим покрытием, оптика и прокладки стерилизуются в растворе Sidex (10 часов), затем промываются стерильным

раствором. дистиллированную воду, высушенную марлевыми тампонами, помещают и собирают на стерильный операционный стол непосредственно перед операцией.

Следует помнить, что долговечность инструментов во многом зависит от соблюдения правил их обработки.

ТРАВМОТОЛОГИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Зубила и долота представляют собой цельнокованные или штампованные цельные инструменты (рис. 7). Они состоят из заостренной рабочей части (прямой или изогнутой) и ручки. Для долота характерна прямая рукоятка простой формы с приплюснутым концом («пятка», ударная часть). Долото имеет массивную ручку, внутри полую, без уплощения. Эти инструменты предназначены для обработки кости: зубилом можно соскоблить лишнюю костную ткань (при остеосинтезе или пластической хирургии), а долотом и молотком хирург разрезает или разрезает кость. Самые большие и прочные долота еще называют остеотомами.

Костные ложки представляют собой неразъемные инструменты, рабочая часть которых выполнена в виде ложечки с заостренными краями (рис. 8). Используется для удаления костных остатков во время лечения

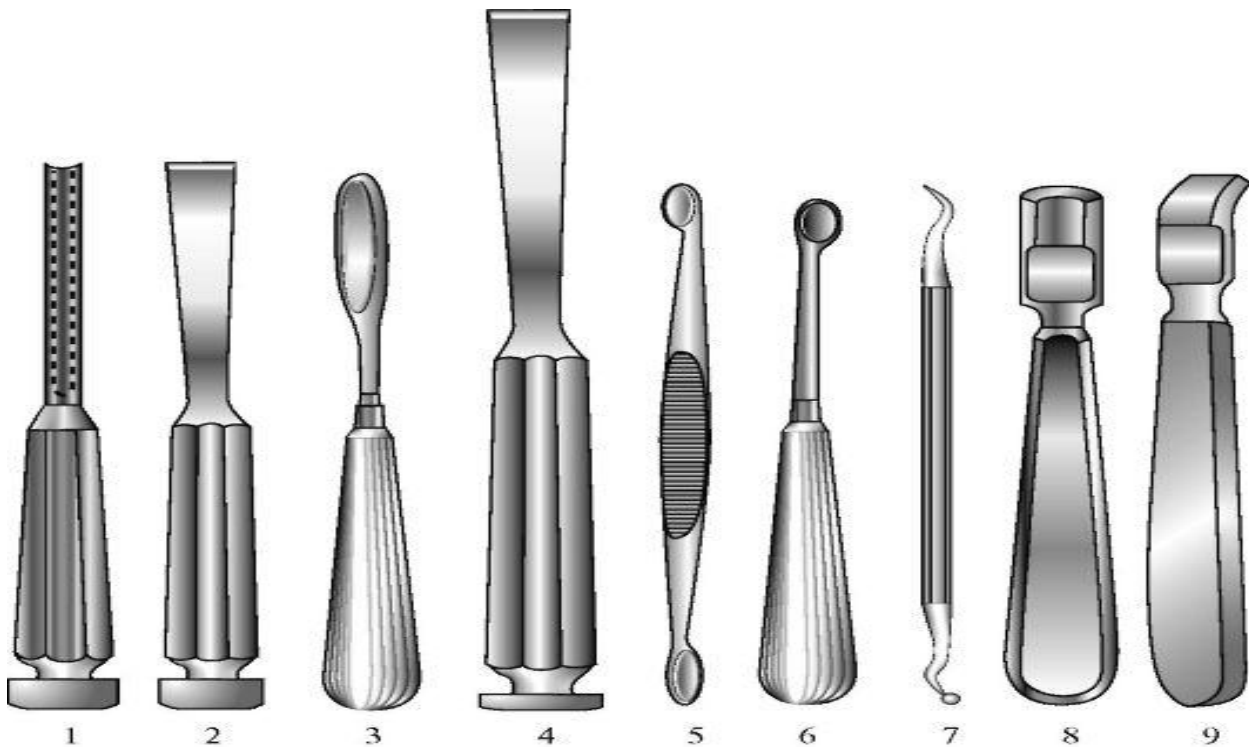


Рис.7. Инструменты для операций на костях

Долота и стамески: 1 - долото желобоватое; 2 - долото прямое; 3 - стамеска Воячека желобоватая; 4 - остеотом. Костные ложечки: 5 - ложечка Фолькмана; 6 - ложечка Брунса; 7 - экскаватор стоматологический. Распаторы: 8 - распатор Фарабефа прямой; 9 - распатор Фарабефа изогнутый многооскольчатых переломов или остеомиелита.

Помимо костных ванночек в стоматологии используются стоматологические экскаваторы, которые предназначены для удаления временных пломб, удаления секвестров, очистки полости зуба и т. Д.

Распаторы - предназначены для удаления надкостницы с костей. Они состоят из рабочей части - передний край с платформой поддержки и сильной ручкой. По форме они могут быть прямыми и изогнутыми.

Костные щипцы используются для откусывания костных фрагментов - при лечении ран в головном мозге и лицевых частях головы (рис. 8). Люэровские клещи отличаются округлой формой рабочей части с полостью внутри, в которую помещается откусанный костный фрагмент. Плоскогубцы Liston выполнены в виде бокорезов и обеспечивают относительно тонкую и прямую линию реза. Для увеличения крутящего момента в плоскогубцах установлена двойная шестерня. Кусачки Дальгрена отличаются тем, что режущая часть выполнена в виде крючка и может быть заменена в случае поломки или износа. Эти щипцы используются для трепанации костей свода черепа.

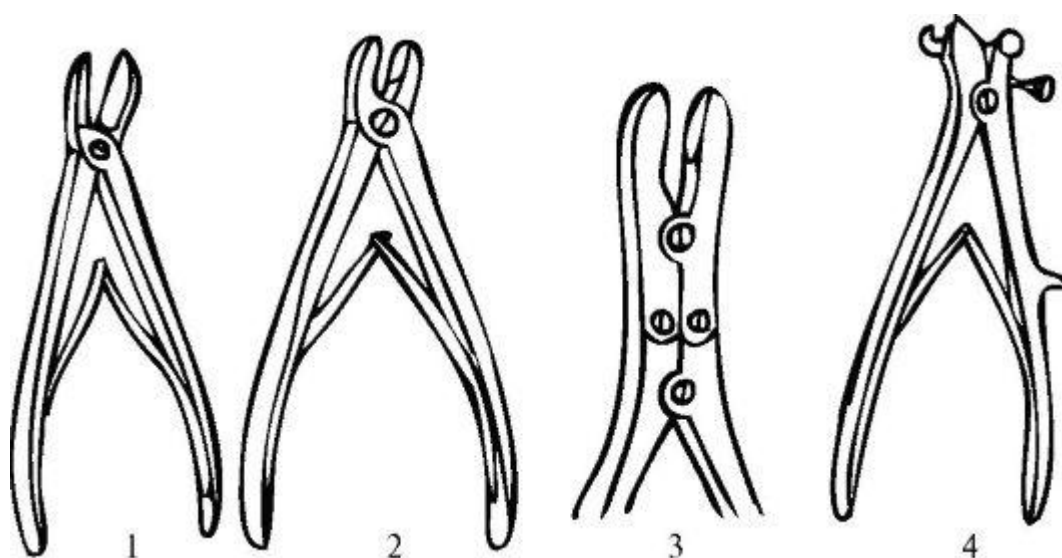


Рис.8. Костные щипцы:

1 - щипцы-кусачки Листона; 2 - щипцы-кусачки Люэра изогнутые; 3 - внешний вид двойной передачи щипцов-кусачек; 4 - кусачки Дальгрена

Набор инструментов для скелетного вытяжения

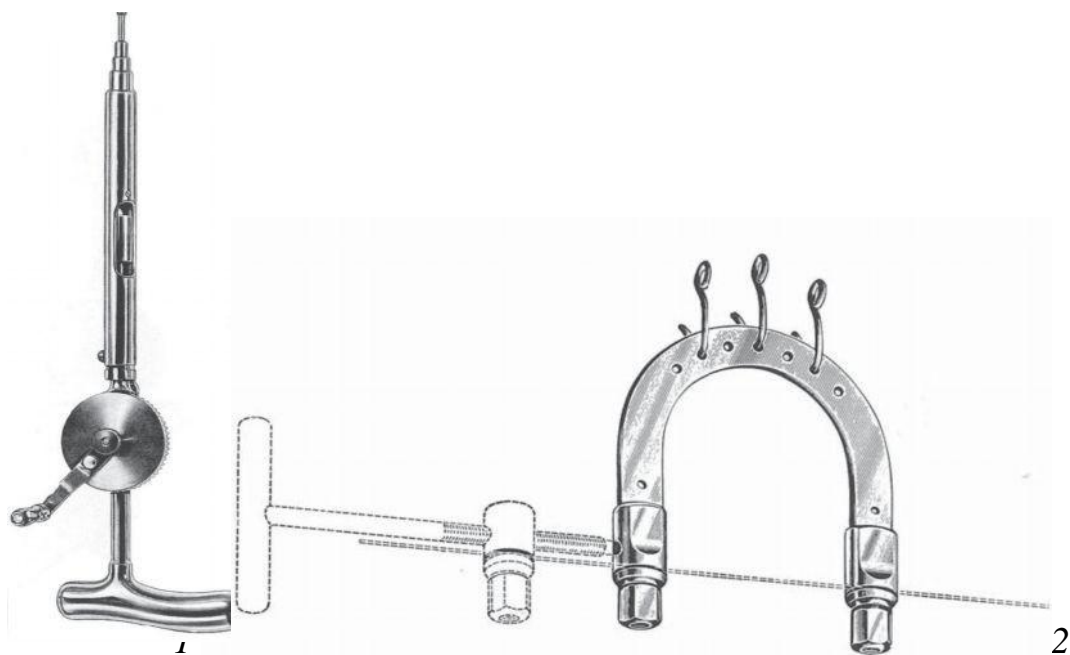


Рисунок 9. Набор инструментов для скелетного вытяжения.
1 – дрель ручная; 2 – Скоба Киршнера со спицей для скелетного вытяжения.

Инструменты:

- Дрель, ручная или электрическая
- Скоба Киршнера
- Набор спиц
- Ключ для заворачивания гаек
- Ключ для натяжения спицы

Для этого набора еще требуются резиновые пробки, которые фиксируют марлевый шарик.

Набор инструментов для ампутации конечности

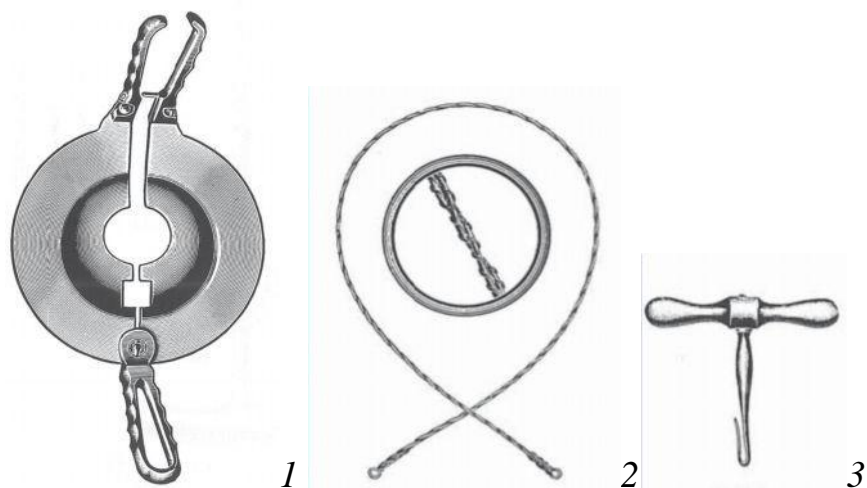




Рисунок10. Набор инструментов для ампутации конечности.

1 – ретрактор; 2 - проволочная пила Джигли; 3 – ручки-держалки Паленова; 4 – кровоостанавливающий жгут; 5 – набор ампутационных ножей.

Цель ампутации: спасение жизни пациента от тяжелой интоксикации и инфекции, исходящей из очага поражения, и создание работоспособной культи, пригодной для протезирования.

Набор инструментов:

- Общий хирургический набор

1. Гемостатический жгут
2. Набор ножей для ампутации.
3. Распаторы для смещения надкостницы.
4. Электродуговая или листовая пила и канатная пила Джигли.
5. Косторезы Листона или Люэра.
6. Рашпиль для разглаживания костей из опилок.
7. Лезвие безопасной бритвы в зажиме Кохера для усечения нервных стволов.
8. Костодержатель Олиер или Фарабеф.
9. Ретрактор для защиты мягких тканей при распиливании костей и для смещения мягких тканей перед распилом.
10. Ложка Фолькмана.

СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Стоматологическое оборудование - это набор оборудования, необходимого для работы стоматологического кабинета. Основные устройства - стоматологическое кресло, бормашина, стоматологический светильник и компрессор. Оснащение также включает системы диагностики и индикации.

Стоматологическое кресло необходимо для размещения пациента. В некоторых случаях его можно заменить обычным креслом (например, при профилактических осмотрах на месте).

Сверло необходимо для создания крутящего момента для работы с борами, сверлами, шлифами. В этом случае сам крутящий момент передается с помощью гибкого шланга или привода. Наконечник для дрели находится на конце привода. Он может быть прямым или угловым, в зависимости от повреждения зуба, его местоположения и т. Д. Наконечник служит для фиксации самого инструмента (см. Сверла, дрели).

Для освещения полости рта требуется стоматологический осветитель. Он состоит из подставки (подставки), лампы и рефлектора. Есть бестеневые модификации осветителей, в которых по окружности расположено несколько ламп. Основное требование к осветителям - четкое ограничение светового поля, иначе свет может попасть в глаза пациента.

Компрессор используется для сушки рта, всасывания слюны и т. Д. Его можно использовать для создания крутящего момента (при использовании специальных воздушных шлангов и наконечников для воздуха), а затем он может действовать как дрель.

Диагностические системы предназначены, с одной стороны, для определения объема и типа лечения, а с другой - для объективной оценки результатов лечения как врачом, так и пациентом (системы визуализации). Эти системы включают рентгеновские диагностические аппараты, негатоскопы, стоматологические видеосистемы.

Рентгеновские аппараты - это рентгеновские аппараты (классические или пленочные), компьютерные томографы, томографы ЯМР. В настоящее время все более актуальным становится использование радиовизографов, в которых рентгеновское излучение регистрируется не пленкой, а цифровым датчиком, подключенным к компьютеру, который выполняет окончательную обработку и представление изображения.

Есть панорамные и прицельные радиовизографы. Использование компьютерных технологий в работе стоматолога позволяет значительно облегчить архивирование данных о пациентах за счет создания баз данных. В результате предыдущие изображения могут быть запрошены в любое время для сравнения с последующими.

Негатоскопы предназначены для облегчения оценки рентгенограмм. В некоторых случаях они интегрированы в стоматологическую установку.

Стоматологические видеосистемы - это внутриротовая камера, подключенная к компьютеру. Основные требования к таким камерам - миниатюрность и гигиеничность.

В настоящее время стоматологическое оборудование полностью или частично интегрировано в стоматологические установки.

Стоматологическая установка - это комплекс электрических, механических и гидравлических элементов, преобразующий внешнюю энергию в энергию стоматологических инструментов и предназначенный для обеспечения необходимых условий для лечения зубов. Отметим, что в соответствии с определением комплекс из перечисленных выше устройств, даже не связанных между собой, можно считать стоматологической установкой. Однако в дальнейшем будут описаны стоматологические установки промышленного производства, выполненные в виде единого комплекса, все элементы которого связаны между собой.

Классификация стоматологических установок

- По мобильности: переносной автономный, переносной сменный, мобильный, стационарный.
- По полноте: полная, неполная (отсутствует один или несколько элементов).
- По количеству приборов: на 1, 2, 3, 4 прибора и модульные с возможностью подключения приборов по одному.
- По типу подсветки на плечах: без подсветки, с одним световодом, с подсветкой на нескольких плечах.
- По типу микродвигателя: воздушный, электрический без подсветки, электрический с подсветкой.
- По системе откачки жидкости из полости рта: слюноотсосом, слюноотсосом и инъекционным пылесосом, слюноотсосом и пылесосом.



Рис.11. Внешний вид стоматологической установки (установка Smile)

В базовое оснащение стоматологической установки входят:

- Кресло пациента - может иметь гидравлический или электрический привод, в современных установках оно позволяет при необходимости расположить пациента лежа или в положении экстренной помощи - положение Тренделенбурга (с опущенной головной частью). Обивка кресла должна быть прочной и легко очищаемой.
- Блок врача (стоматологический пульт) - предназначен для размещения подвижных инструментов и световых ламп. На некоторых консолях есть место для размещения стандартных инструментов (штопоры, щупы, зеркала и т. Д.).
- Блок ассистента - состоит из гидроагрегата (плевательницы) и системы эвакуации из полости рта.

- Светильник - состоит из лампы (в настоящее время предпочтительнее галогеновая) и отражателя.
- Педаль врача - используется для управления наконечниками.

СТОМОТОЛОГИЧЕСКИЕ ШИПЦЫ

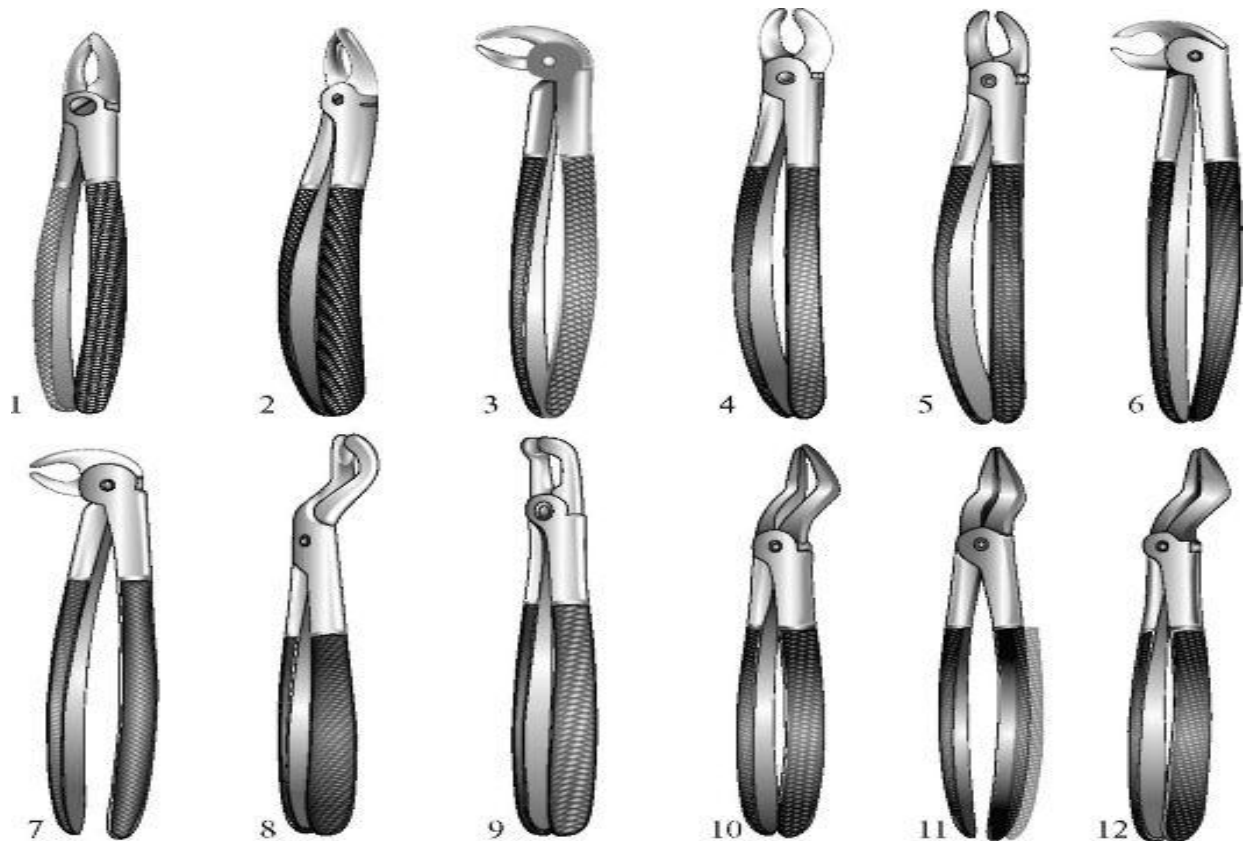


Рис.12. Шипцы для удаления зубов (из:Безак В.И., 1969): 1 - прямые 2 - для удаления резцов, клыков и премоляров; 2 - S-образные М7 - для удаления премоляров; 3 - клювовидные со сходящимися щечками 13 - для удаления корней; 4 - S-образные 17 - для удаления правых моляров; 5- S-образные 18 - для удаления левых моляров; 6 - клювовидные (коронковые) 22 - для удаления моляров с обеих сторон; 7 - клювовидные с округлыми несходящимися щечками ? 33 - для удаления зубов и корней; 8 - штыковидные 67 - для удаления зубов мудрости; 9 - клювовидные горизонтальные - для удаления зубов мудрости при затрудненном открывании рта; 10 - штыковидные (байонетные) с узкими щечками - для удаления корней и зубов с разрушенной коронкой; 11 - штыко- видные (байонетные) со средними щечками - для удаления корней и зубов с разрушенной коронкой; 12 - штыковидные (байонетные) с широкими щечками - для удаления корней и зубов с разрушенной коронкой

В базовый комплект инструментов для стоматологического осмотра (рис. 13) входят: - стоматологическое зеркало - состоит из ручки и самого зеркала - изогнутая зеркальная пластина с фокусным расстоянием 75 мм. Есть неразборные и разборные модификации, причем складные зеркала удобнее - ручка у некоторых из них сделана из пластика и лучше ложится в ладонь.

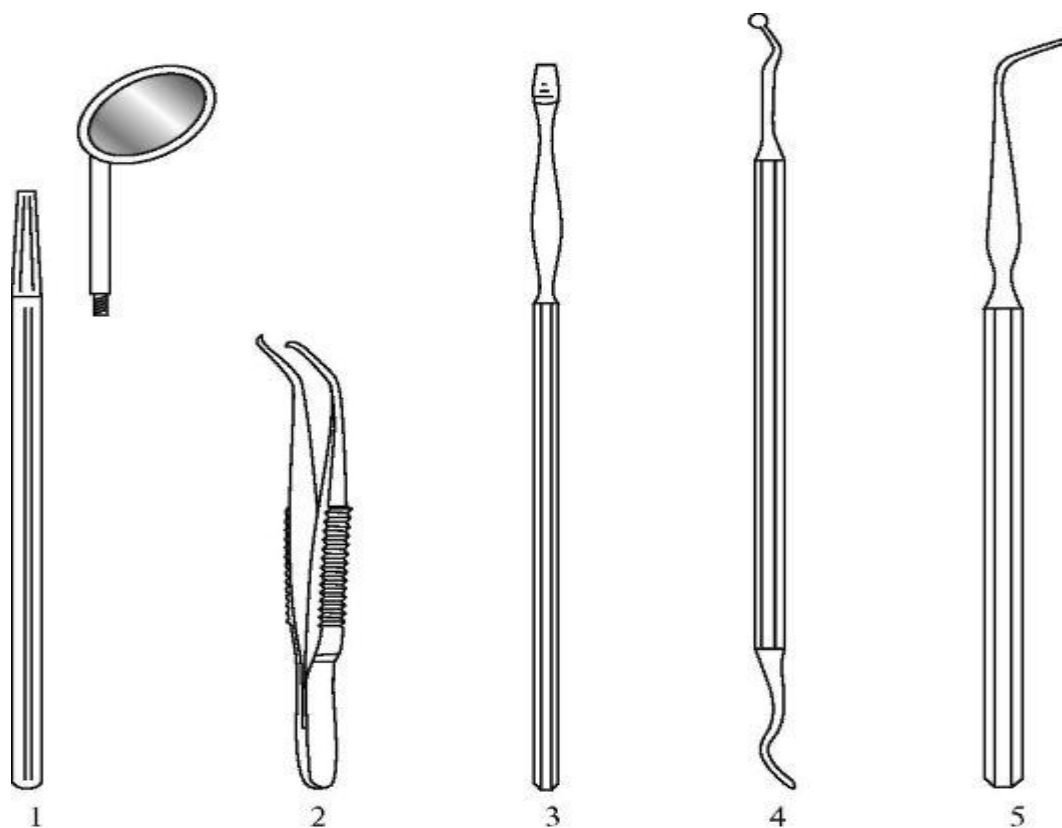


Рис.13. Базовый набор для стоматологического осмотра: 1 - зеркало стоматологическое; 2 - стоматологический зонд (угловой); 3 - стоматологический пинцет; 4 - стоматологический шпатель; 5 - стоматологический экскаватор.

Зеркала предназначены для осмотра труднодоступных участков полости рта и задне-внутренних поверхностей зубов;

- зонд стоматологический - бывает в различных вариантах - изогнутый, серповидный, штыковой. Зонд предназначен для обнаружения и ревизии кариозных полостей;

- пинцет стоматологический - предназначен для введения турунды и тампонов в рану или кариозную полость;

- зубной шпатель - может быть двусторонним или односторонним. Он используется для замешивания шпатлевки и ее измельчения. Разборные шпатели со сменными наконечниками очень удобны. Некоторые производители

дополняют эти комплекты одноразовыми наконечниками и многоразовыми ручками, которые удобнее уместаются в ладони;

- стоматологические экскаваторы - отличаются диаметром ложки (от 0,7 до 2,4 мм, числа соответственно от 1 до 4), предназначены для извлечения фрагментов твердых тканей зубов, остатков пищи из кариозной полости, удаления временных пломб и зубных отложения, соскабливание гранул;

- кельмы, штопоры-кельмы - различаются размером рабочих частей, предназначены для разглаживания пломбировочной массы при закрытии кариозной полости.

Кроме того, в базовый набор входит лоток в форме почки, в который помещаются инструменты и повязки. Однако ряд производителей дополняют базовые комплекты собственными модифицированными лотками или кассетами для удержания инструмента. Такие кассеты значительно облегчают работу стоматолога.

Набор инструментов для заправки (рис.14):

- шланги для бура - служат для передачи крутящего момента от неподвижного двигателя бура к рабочей части. Если используется не механический, а пневмодвигатель, то вместо шлангов применяют гибкие витые шланги и воздуховоды;

- насадки для шланговых дрелей - бывают прямые и угловые, используются для фиксации вращающихся инструментов (боров, фрез и др.);

- боры стоматологические - используются для механической обработки твердых тканей (зубы, затвердевшая пломбировочная масса), различаются по форме и назначению: боры - для первичной обработки, финишеры - для финишной обработки, полировщики - для полировки;

- матрица для контурных пломб используется для временного укрепления пломб при отсутствии одной из стенок зуба.

Набор инструментов для корневых каналов:

- корневые шнеки (ручные и машинные) - предназначены для расширения и выравнивания корневых каналов, различаются диаметром (от 0,25 до 0,45 мм, числа от 1 до 5 соответственно);

- ручные и машинные сверлильные станки - используются для зондирования, расширения и пломбирования корневого канала;

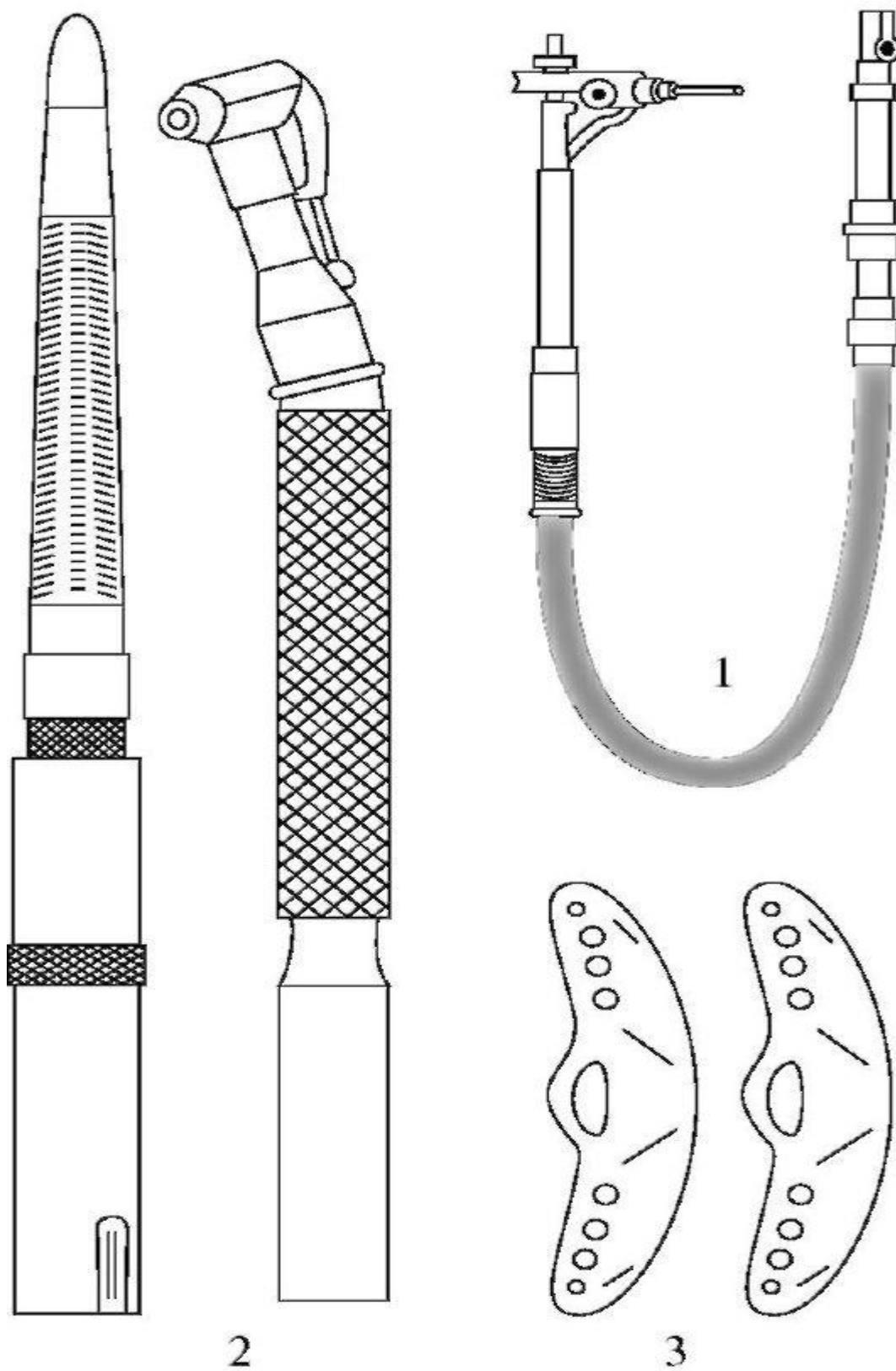
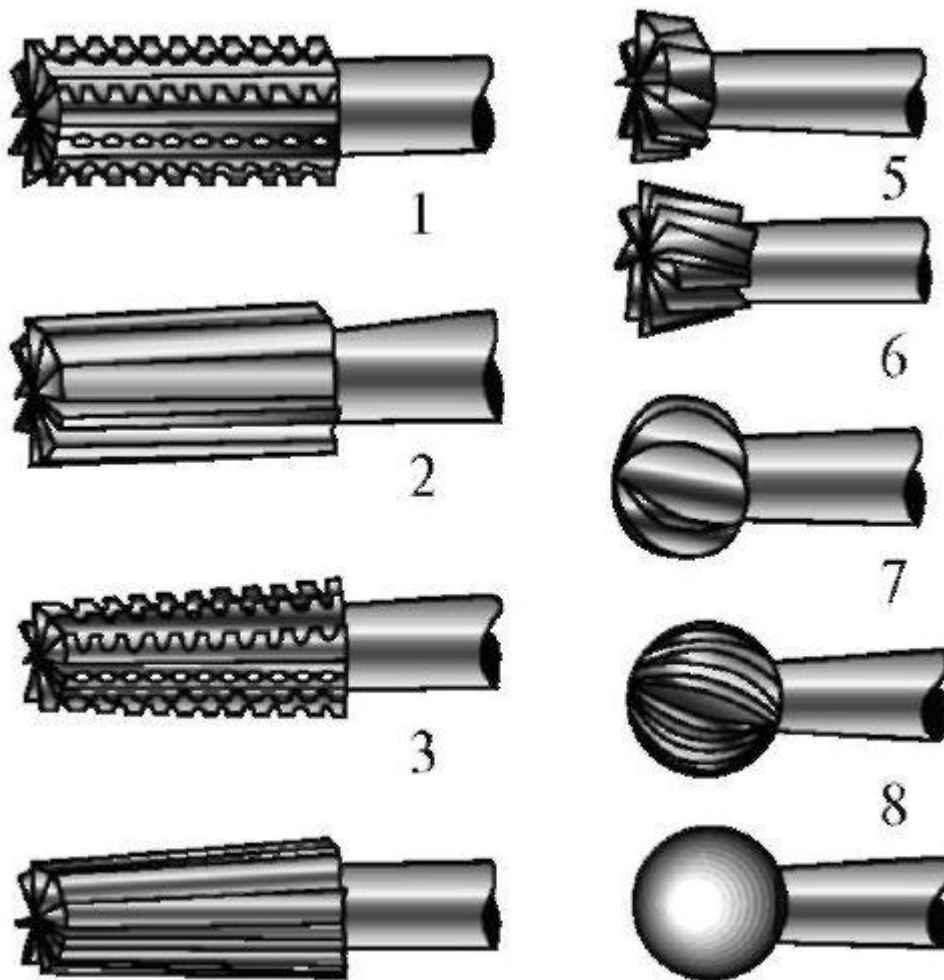


Рис.14. Инструменты для пломбирования:

1 - рукав для бормашины; 2 - наконечники для бормашины прямой и угловой; 3 - матрица для контурных пломб



49

Рис.15. Боры зубные (из:Безак В.И., 1969). Для обработки глубоких кариозных полостей: 1 - фиссурныйцилиндрический с двойной нарезкой; 2 - фиссурныйцилиндрический с одинарной нарезкой; 3 - фиссурный конический с двойной нарезкой; 4 - фиссурный конический с двойной нарезкой. Для обработки шиколесовидный; 6 - колесовидный обратнo конусный. Для обработки неглубоких кариозных полостей: 7 - шаровый (шаровидный) бор. Для подготовки пломбы к полированию: 8 - шаровидныйфинир. Для полирования пломбы: 9 - шаровидный полир

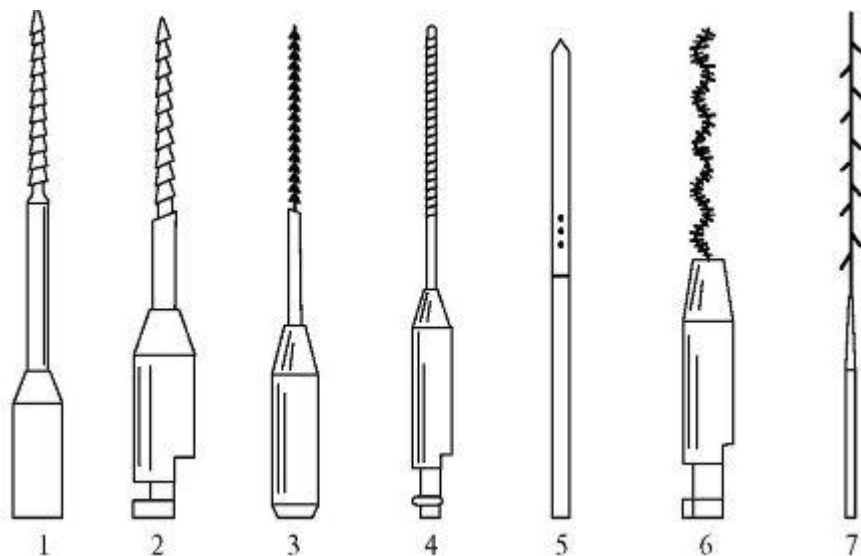


Рис.16. Инструменты для работы с корневым каналом: 1 - бурав корневой ручной; 2 - бурав корневой машинный; 3 - дрельбор ручной; 4 - дрельбор машинный; 5 - игла корневая; 6 - каналонаполнитель; 7 - пульпоэкстрактор

- *корневые иглы Миллера - различаются диаметром (0,17, 0,19, 0,21 мм, цифры 1, 2, 3 соответственно), предназначены для введения лекарственных веществ в корневой канал и его последующего пломбирования;*

- *наполнители каналов - предназначены для заполнения корневых каналов пломбировочной массой;*

- *экстракторы пульпы - могут быть выполнены с длинной или короткой ручкой. Используется для удаления остатков пульпы из корневого канала.*

Глава 3

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ, ОПЕРАЦИОННОЙ И ПРОТЕЗИРУЮЩЕЙ ТЕХНИКИ

Современный период в развитии хирургии в начале 21 века можно назвать технологическим периодом. Это связано с тем, что прогресс хирургии в последние годы определяется не столько развитием каких-то анатомо-физиологических концепций или улучшением мануальных хирургических способностей, сколько более совершенной технической поддержкой, мощной фармакологической поддержкой.

Ультразвуковые приборы для разъединения тканей

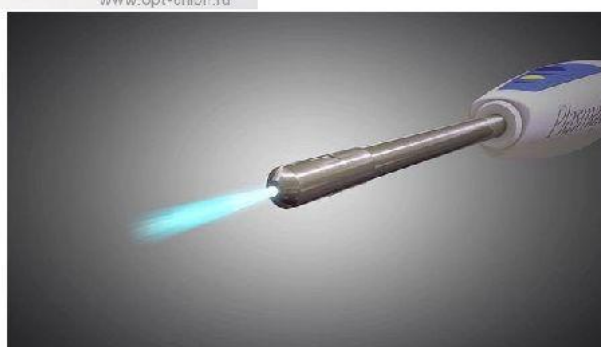
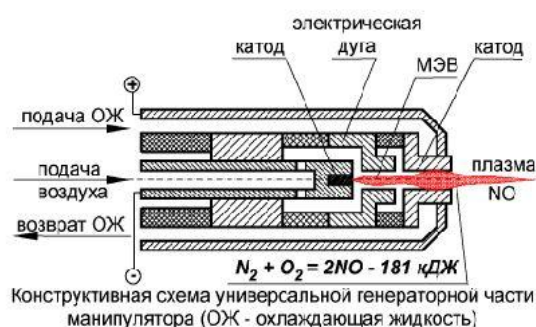
Такие устройства в большинстве случаев основаны на преобразовании электрического тока в ультразвуковую волну (магнитострикционное или пьезоэлектрическое явление). В ультразвуковой хирургии используются инструменты, передняя кромка которых непрерывно колеблется с частотой 10-100 кГц и амплитудой 5-50 мкм. Механизм действия ультразвука на ткани основан на том, что высокочастотная вибрация приводит к механическому разрушению межклеточных связей; и на эффект кавитации (создание в тканях за короткий промежуток времени отрицательного давления, которое приводит к кипению внутриклеточной жидкости при температуре тела; образующийся пар приводит к разделению тканей). Коагуляция также происходит из-за денатурации белка. Получаемая коагуляционная пленка настолько прочна, что современные ультразвуковые скальпели позволяют пересекать даже большие (до 7–8 мм) сосуды без предварительной перевязки. Использование ультразвукового ножа наиболее целесообразно при изоляции и удалении рубцов, удалении опухолей, вскрытии очагов воспаления, а также при проведении пластических операций. Кроме того, ультразвуковой нож можно использовать как ультразвуковой зонд для поиска в тканях металла и других инородных тел (то есть работает по принципу эхолокации). Для этого не требуется контакта с объектом. Особенно подходит для работы с костями.





Рассечение ткани плазменным потоком основано на формировании плазменного потока при пропускании сильного электрического тока через высокоскоростную струю инертного газа (аргона). Мощность образующейся плазменной струи обычно составляет около 100 Вт. Манипуляторы аппарата представляют собой сменные металлические цилиндры с заостренной деталью и соплом диаметром 2 мм (коагулятор) или 0,6 мм (деструктор), предварительно стерилизованные в формалине. пар. Наибольшая эффективность достигается при работе с мышцами, легочной тканью, при рассечении ткани паренхиматозных органов, когда диаметр поврежденных при разрезе сосудов и протоков не превышает 1,5 мм (эффект коагуляции). При операциях на желудке и кишечнике плазменными скальпелями рассекают стенки полых органов. Воздействие плазмы на ткани сопровождается ультрафиолетовым излучением и выделением атомарного кислорода, что способствует дополнительной стерилизации раны. Кроме того, плазменный поток обладает выраженным обезболивающим действием, позволяет обработать любую точку операционной раны, не оказывает негативного влияния на репаративные процессы.

«Плазон»



Электрохирургические приборы

Электрохирургия основана на преобразовании электрической энергии в тепло. Электрический ток высокой частоты используется для рассечения и коагуляции ткани. Для работы в режиме коагуляции используется модулированный (импульсный) электрический ток высокой частоты. Для работы в режиме «резка» используется немодулированный переменный ток низкого напряжения. Эффект электрохирургического разрезания оптимален, когда кончик электрода находится в непосредственной близости от ткани, не касаясь ее. Рассечение ткани более эффективно, если у электрода есть острый край, чтобы максимизировать плотность энергии.

Ткани с низкой васкуляризацией (жировая ткань) имеют относительно высокое сопротивление ткани, поэтому рассечение таких тканей требует большей мощности. Для рассечения тканей с хорошим кровоснабжением (мышцы, паренхима) достаточно минимальной мощности. В зависимости от способа приложения тока высокой частоты различают следующие методы: монополярные (рабочим инструментом хирурга является активный электрод, пассивный электрод обеспечивает электрический контакт с телом пациента вне операционного поля; создание тепла в участок рассеченной ткани из-за разницы в размерах электродов); биполярный (оба выхода генератора

подключены к активным электродам, тепловой эффект осуществляется в ограниченном пространстве между двумя электродами).



Сшивающие аппараты

Полуавтоматы, предназначенные для соединения некоторых органов (или их частей) механическим швом, а также для плотного сшивания оставшейся части органа во время хирургических операций.

В качестве шовного материала обычно используют тантал или кобальт-хром-никелевый сплав - материалы, не вызывающие воспалительных реакций в тканях организма. Для всех устройств при наложении кругового или линейного шва принцип сшивания заключается в том, что U-образные скобы, находящиеся в магазине устройства, выталкиваются толкателем, протыкают сшиваемые ткани и, опираясь на углубления матрица изгибается, принимая Б-образную форму.

Преимуществами сшивающих аппаратов являются скорость наложения швов (одним нажатием ручки или рычага аппарата накладывается весь шов), минимальное травмирование прилегающих тканей, герметичность и высокая механическая прочность шва. Реакция тканей на шовный материал незначительна.

Основное противопоказание к применению степлера - патологическое изменение сшиваемых тканей, вызванное опухолью или воспалительными процессами.



Лазерная хирургия

Механизм действия лазерного скальпеля основан на том, что энергия монохроматического когерентного светового луча резко увеличивает температуру в соответствующей ограниченной области тела и приводит к его мгновенному возгоранию и испарению. В этом случае тепловое воздействие на окружающие ткани распространяется на очень малое расстояние, так как ширина сфокусированного луча составляет 0,01 мм. Под действием лазерного излучения также происходит «взрывное» разрушение ткани от воздействия своеобразной ударной волны, образующейся при мгновенном переходе тканевой жидкости в газообразное состояние.

Благодаря своим высоким коагулирующим и кровоостанавливающим свойствам лазер нашел широкое применение в хирургической эндоскопии. Использование лазерного скальпеля удобно для вскрытия просвета полых органов брюшной полости, резекции кишечника, формирования межкишечного или желудочно-кишечного анастомоза, при этом наиболее ответственный момент операции проводится на «сухом» поле.



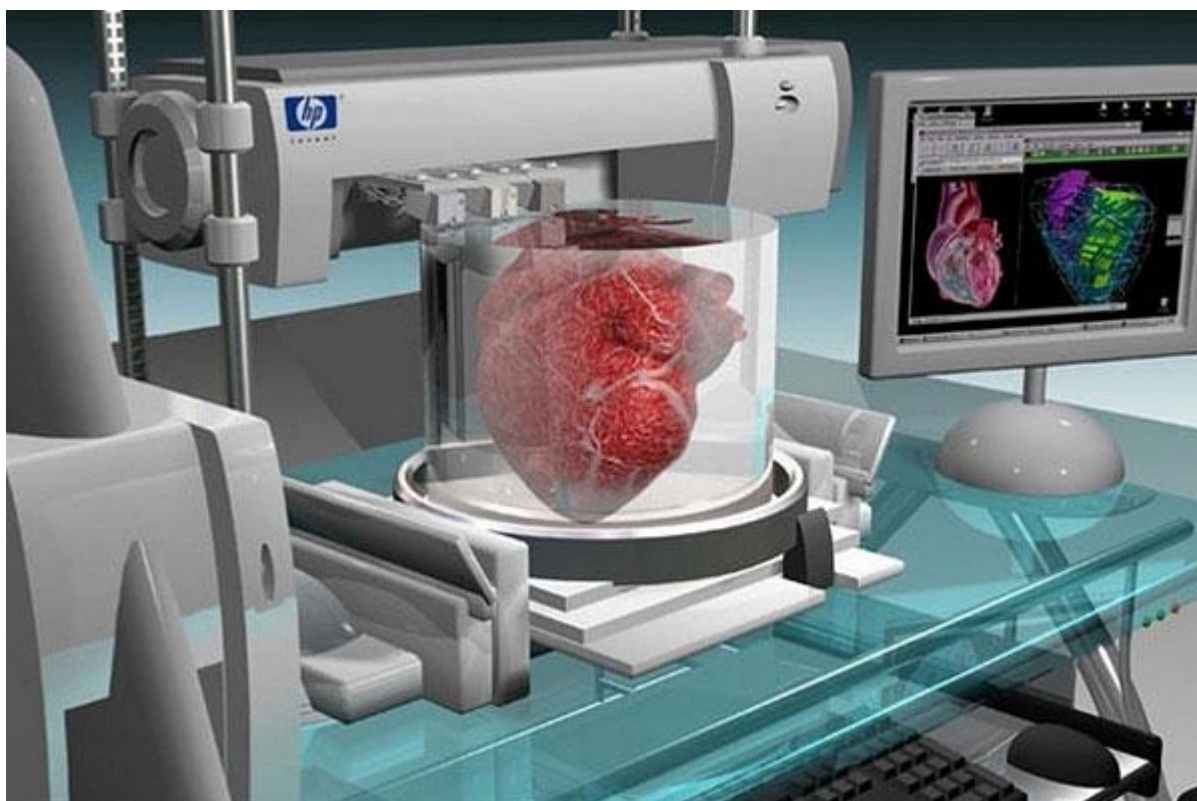
Трансплантология

Выполняя даже самые сложные хирургические вмешательства, не всегда удается восстановить функции органа. И операция пошла дальше - пораженный орган можно заменить. В настоящее время успешно пересаживаются сердце, легкие, печень и другие органы, а операции по пересадке почки стали довольно распространенным явлением. Подобные операции казались невыполнимыми еще несколько десятилетий назад. И дело не в проблемах с хирургической техникой выполнения вмешательств. Трансплантация - это огромная индустрия. Для пересадки органа необходимо решить вопросы донорства, сохранения органа, иммунологической совместимости и иммуносупрессии. Особую роль играют анестезиология, реанимация и трансфузиология.



Кардиохирургия

Как можно было раньше представить, что сердце, работа которого всегда была связана с жизнью человека, можно искусственно остановить, исправить внутри него различные дефекты (заменить или видоизменить клапан, зашить дефект межжелудочковой перегородки, создать коронарную артерию) обходные трансплантаты для улучшения кровоснабжения миокарда), а потом снова запустить? Такие операции сейчас выполняются очень широко и с очень удовлетворительными результатами. Но для их реализации требуется отлаженная система техподдержки. Вместо сердца, когда оно остановлено, работает машина искусственного кровообращения, которая не только перегоняет кровь, но и насыщает ее кислородом. Нужны специальные инструменты, качественные мониторы, контролирующие работу сердца и организма в целом, аппараты для длительной ИВЛ и многое другое. Все эти проблемы принципиально решены, что позволяет кардиохирургам, как настоящим волшебникам, поистине творить чудеса.



Сосудистая хирургия и микрохирургия

Развитие оптических технологий и использование специальных микрохирургических инструментов позволило реконструировать тончайшие кровеносные и лимфатические сосуды, зашить нервы. Появилась возможность пришить (пересадить) отрезанную в результате аварии конечность или ее часть с полным восстановлением функций. Метод интересен еще и тем, что позволяет взять срез кожи или какого-либо органа (например, кишечника) и использовать его в качестве пластического материала, соединяя его сосуды с артериями и венами в соответствующей области.



Эндовидеохирургия и другие методы малоинвазивной хирургии

Используя специальную методику, можно проводить довольно сложные операции под контролем видеокамеры без традиционных хирургических разрезов. Так, можно осмотреть полости и органы изнутри, удалить полипы, камни, а иногда и целые органы (аппендикс, желчный пузырь и т. Д.). Без большого разреза через специальные узкие катетеры можно восстановить его проходимость изнутри сосуда, а в некоторых случаях, например, при аневризме, заблокировать сосуд - провести эмболию (эндоваскулярная хирургия). Дренажирование кист, абсцессов и полостей можно проводить под контролем УЗИ. Использование таких методов значительно снижает травматичность хирургического вмешательства. Пациенты практически встают с операционного стола здоровыми, послеоперационная реабилитация проходит быстро и легко.

Здесь перечислены наиболее яркие, но, конечно же, далеко не все достижения современной хирургии. К тому же темпы развития хирургии очень высоки - то, что вчера казалось новым и публиковалось только в специальных хирургических журналах, сегодня становится рутинной повседневной работой. Хирургия постоянно совершенствуется, и мы с вами, конечно, ожидаем ее дальнейшего прогресса в 21 веке, в новом тысячелетии.



Анестезиология создает оптимальные условия для современного хирурга и пациента во время самых сложных операций. Современная анестезия - самый гуманный метод обезболивания. Однако следует подчеркнуть, что в последние годы, помимо анестезии, при длительных, но менее травматичных вмешательствах хирурги стали шире применять кондуктивную анестезию, разработанную А.В. Вишневого, местная инфильтрационная анестезия с использованием безыгольных инъекторов, паравerteбральная и эпидуральная анестезия, а также электроанестезия.

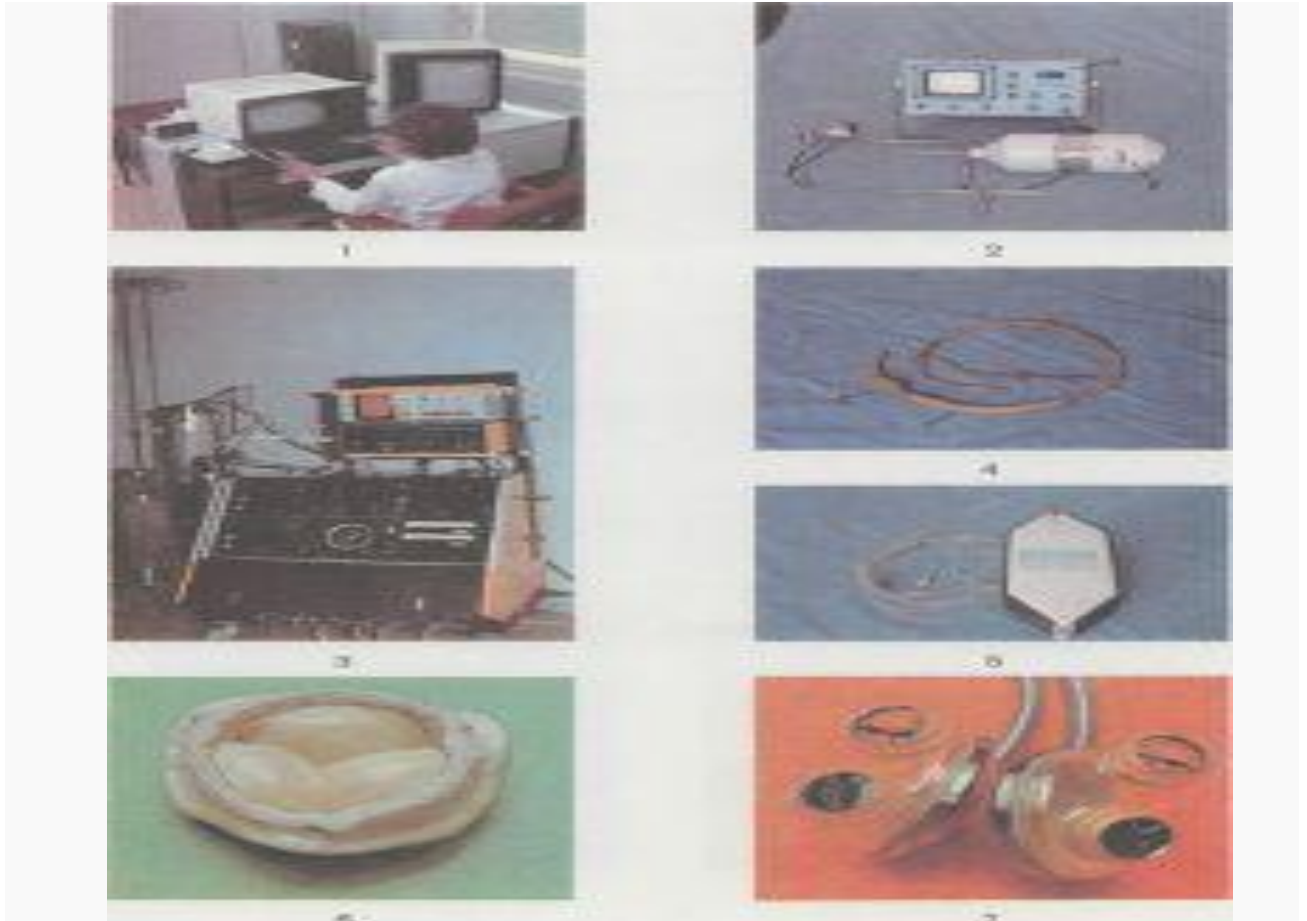
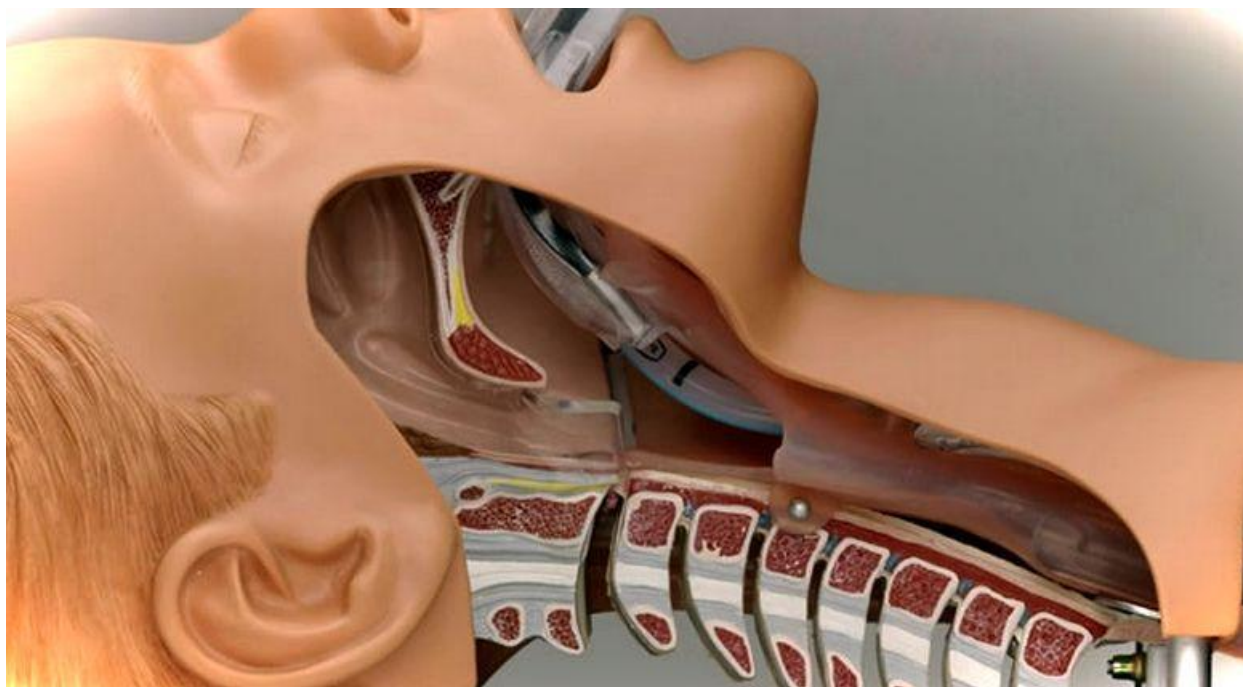


Рис. 1—7. Образцы отечественной медицинской техники и изделий, используемых в хирургии. Рис. 1. Контрольно-диагностический комплекс типа «Симфония». Рис. 2. Кривоультразвуковой аппарат для лечения очаговых заболеваний печени и поджелудочной железы КУЛ-1: 1—ультразвуковой локатор; 2—камера для жидкого азота; 3—криоаппликаторы. Рис. 3. Аппарат искусственного кровообращения. Рис. 4. Гофрированный зонд-обтуратор, используемый для остановки кровотечения из варикозно-расширенных вен пищевода и кардиальной части желудка: 1—пищеводный баллон; 2—желудочный баллон. Рис. 5. Диализатор искусственной почки ДИП-02. Рис. 6. Биологический ксенопротез аортального клапана сердца (БАКС). Рис. 7. Экстракорпоральные искусственные желудочки сердца (правый и левый).

Внедрение в клиническую практику эндотрахеальной анестезии, миорелаксантов и ИВЛ стимулировало прогресс операций на сердце и крупных сосудах, легких и средостении, пищеводе и органах брюшной полости. Современные отечественные наркозно-дыхательные аппараты успешно конкурируют с мировыми образцами аналогичных аппаратов. Аппарат «Холод-2Ф», предназначенный для лечения черепно-мозговой гипотермии в различных клинических условиях, получил международное признание. Синтезированы и внедрены в практику новые перспективные миорелаксанты, ганглиолитики и анальгетики. Будущее анестезиологии и реаниматологии, несомненно, связано с внедрением электронно-вычислительной техники, созданием контрольно-диагностических комплексов. Первые клинические варианты отечественных контрольно-диагностических комплексов типа «Симфония» и других уже используются в ряде крупных хирургических учреждений страны.



Для развития хирургии большое значение имеют достижения трансфузиологии - сохранение и замораживание эритроцитов в течение 10 и более лет с возможностью последующего эффективного использования, создание иммунных препаратов крови. Это позволило сократить количество переливаний донорской цельной крови, тем самым снизив риск заражения

вирусным гепатитом и вирусом, вызывающим синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД). В связи с этим стали активно развиваться и часто применяют аутотрансфузию крови, взятой у пациента за несколько дней до операции, и ретрансфузию - переливание собственной крови пациента, высасываемой из операционной раны во время операции. Развивается проблема искусственной крови (высокомолекулярных растворов, способных переносить кислород в кровотоке).



Одна из особенностей современной хирургии - активное развитие реконструктивного направления. Современные хирурги стремятся к максимально возможному восстановлению утраченной физиологической функции. Для этого не только используют собственные силы организма, но и пересаживают органы и ткани, применяют протезирование. Хирургия превратилась в массовый вид специализированной медицинской помощи. Советская хирургия добилась значительных успехов в хирургическом лечении тяжелых заболеваний сердца, сосудов, легких, трахеи, бронхов, печени, пищевода, желудка и других органов. Используются оригинальные методы пластики, реконструкции и трансплантации, разработанные командами ведущих хирургов нашей страны. Хирургия все ближе и ближе к таким нарушениям в организме, устранение которых еще недавно казалось нереальным. Так, микрохирургия позволяет вернуть человеку оторванные в результате травмы пальцы и целые конечности, аутотрансплантация - компенсировать утраченные функции собственными тканями и даже органами пациента. Рентгеновская эндоваскулярная хирургия эффективно дополняет протезирование сосудов и другие виды пластики, являясь в некоторых случаях альтернативным методом лечения. Риск операций снижается, а их

непосредственные и долгосрочные результаты улучшаются. Спасение тысяч пациентов с клинической смертью стало реальностью, что «было невероятно 20 лет назад».



В следующие два десятилетия в хирургии произойдут значительные изменения. По данным Королевского колледжа, четыре основных технологических направления, которые окажут наибольшее влияние на эту трансформацию, включают:

1. Минимально инвазивная хирургия (операция через небольшие разрезы с сохранением наибольшего количества ткани по сравнению с традиционной открытой абдоминальной операцией);
2. Визуализация, виртуальная и дополненная реальность;
3. Большие данные, геномика и искусственный интеллект;
4. Специализированные (инновационные) вмешательства.

Минимально инвазивная хирургия

В краткосрочной перспективе, наряду с крупными достижениями в лапароскопии и эндоскопической хирургии, хирургические роботы станут более универсальными, легкими и, возможно, более дешевыми. Следующее поколение хирургических роботов сможет перемещаться между больницами и операционными, что поможет сделать роботизированную хирургию более доступной.

В долгосрочной перспективе роботизированная хирургия и машинное обучение будут приобретать все большую и большую автономность, хотя кажется маловероятным, что полностью автономные роботы появятся в ближайшие два десятилетия. Нано-робототехника для диагностики и доставки лекарств может стать реальностью.

Более широкое использование робототехники снизит вариативность (отклонения от стандартной процедуры) хирургических процедур, а также инвазивность вмешательств. Это увеличит вероятность того, что некоторые процедуры, требующие квалифицированной технической подготовки, будут контролироваться хирургами.



Визуализация, виртуальная и дополненная реальность

Достижения в области визуализации и моделирования, включая виртуальную реальность (VR) и дополненную реальность (AR), уже используются для дополнительного хирургического обучения и предоперационного планирования.

Переход от статической / анатомической визуализации к динамической / функциональной визуализации органов будет применяться во многих областях хирургии.

Технологические платформы AR и VR будут доступны междисциплинарным командам для общения с хирургами, а также для удаленной поддержки набора процедур.

3D-планирование и печать будут развиваться и будут все чаще использоваться для обучения, тренинга и хирургической подготовки к сложной хирургии.

Большие данные, геномика и искусственный интеллект

Разработки в области анализа больших данных и геномики улучшат понимание профиля болезни пациентов и населения.

Геномика - и, возможно, другие «омические» технологии (англоязычный неологизм, неофициально относящийся к областям биологии, оканчивающимся на -омике, таким как геномика, протеомика или метаболомика) - помогут предсказать вероятность заболевания, тем самым влияя на стратегии скрининга, наблюдения и раннее лечение. Это также улучшит понимание биологии рака, что поможет в целевом лечении.

Точная медицина получит широкое признание, позволяя пациентам и клиническим командам выбирать наиболее эффективное лечение на основе геномных данных.

Механизмы искусственного интеллекта (ИИ) улучшат диагностику и оценку рисков на уровне населения. Машинное обучение может предотвратить хирургические ошибки, поддерживая хирургические бригады в операционной.

Биопсия из различных жидкостей организма облегчит раннюю диагностику для населения в целом (например, наличие или рецидив раковой ткани).

Специализированные (инновационные) вмешательства

Ряд инновационных вмешательств может найти применение в клинической практике: терапия стволовыми клетками, трехмерная биопечать тканей и органов, искусственные органы, трансплантаты от животных к человеку и нейронные протезы с адаптивными механизмами управления.

Продвинутая визуализация может стимулировать развитие «нанохирургии», в которой хирурги могут использовать миниатюрные устройства для нацеливания на отдельные кластеры клеток, потенциально с революционным эффектом для больных раком.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

Люди, как биологический вид, имеющий конечности, в результате несчастных случаев, катаклизмов, болезней и других жизненных ситуаций, к сожалению, иногда имеют свойство их терять. И, в отличие от некоторых животных, нам повезло меньше. Например, природа наделила тритонов и ящериц восстановлением утраченных частей тела, но оставила людей (как и большинство других видов) в одиночестве в таких ситуациях. Но поскольку человек обладает интеллектом, а цивилизация идет технологическим путем, с древних времен утраченные конечности научились заменять протезами.

На современном этапе технического прогресса и достижений науки люди с ограниченными возможностями имеют большой выбор различных возможностей и ассортимент продукции протезной индустрии, а также полный спектр различного адаптивного оборудования. Сейчас в области протезирования, в основном за счет развития ИТ и синергии отраслей, наблюдается всплеск новых разработок и достижений. Основная цель, которую пытаются достичь ученые и инженеры всего мира - воплотить в искусственном изделии все функции живой руки или ноги.

Однако все бионические устройства от разных компаний, институтов и центров еще не очень похожи на свои природные прототипы. Среди прочих сложностей, главный элемент, которого не хватает всем моделям, - это кожа, напоминающая кожу. Однако есть вероятность, что вскоре эта проблема будет решена путем создания полноценной искусственной кожи - уже ведутся эксперименты по объединению нервной ткани и электронных устройств в единое рабочее целое.

Практически до конца 20 века все изобретения в области протезирования носили механический характер, в некоторых случаях сгибание регулировалось вручную. Основными проблемами протезов того времени (и, собственно, ранее разработанных конструкций, которые во многих случаях используются до сих пор) были отсутствие какой-либо связи с телом, негибкость и хрупкость. Протезы, заменившие руку или ногу, не могли служить их полноценным прототипом - это всего лишь суррогат, заменяющий активные части тела, но не способный приблизиться к естественному аналогу по возможностям. В этом главный недостаток протезов - их «внешний» характер и низкая функциональность. Все, что остается их владельцу, - использовать их как предмет гардероба, который со временем изнашивается и становится непригодным для дальнейшего использования.

Не так давно в области протезирования появилось такое направление, как «биомехатроника», представляющее собой сочетание робототехники и нервных клеток человека. Задача научных исследований в этом направлении - создание протезов, управлять которыми можно только силой мысли, а функциональность будет повторять функциональность заменяемой человеческой конечности с

максимальной точностью. Помимо создания роботизированных протезов, способных «вести диалог» с нервной системой, важным направлением является остеоинтеграция, то есть сращение искусственного модуля и кости, что позволит обойтись без гильзы протеза. . Эксперименты по сращиванию титановых имплантатов с кожей, мышцами и костной тканью проводятся регулярно, а некоторые компании (в частности, немецкие ESKA Implants со своей технологией Endo-Echo) уже представили серийные разработки. Исходя из нынешнего уровня развития технологий, вскоре человек, потерявший конечность, сможет отчасти почувствовать себя киборгом ...

Протезы ног

По статистике чаще всего теряют ноги. В настоящее время современные протезы ног стали довольно сложными и уже давно присутствуют на потребительском рынке, хотя и не очень доступны с финансовой точки зрения, модели со встроенными микропроцессорами, которые можно запрограммировать на более естественную ходьбу и другие движения. Если не коснуться вопроса изготовления культивационного рукава (в этой области тоже есть свои достижения, такие как использование углепластика и других композитных материалов, но на самом деле «высоких технологий» не так много), то протез ноги состоит из двух ключевых элементов, разработка которых направлена на их совершенствование коленного модуля и стопы.

Наиболее распространенными на практике являются коленные модули C-Leg от немецкой компании OttoBock и RheoKnee от исландской компании Ossur. В этих протезах используется гидравлический привод с электродвигателями, микропроцессорные контроллеры, соответствующее программное обеспечение и аккумулятор, питающий все компоненты протеза.

Коленный модуль OttoBock C-Leg является наиболее известным широкой публике продуктом, чье имя (сокращение от «ComputerLeg») иногда даже используется как нарицательное, поскольку он присутствует на рынке с 1997 года. Функционально он значительно отличается от традиционных механических протезов, обеспечивая значительную гибкость в использовании. В частности, C-образная ножка имеет три режима работы, переключение между которыми осуществляется с помощью пульта дистанционного управления. В моменты покоя модуль может принимать вес с отклонением от 7 до 70 градусов. Алгоритм гидравлической системы управляется микропроцессором, который обрабатывает входную информацию с датчика давления 50 раз в минуту и изменяет рабочие параметры. Согласно сообщениям на сайте производителя, пользователи C-Leg не только не задумываются о том, куда и как ставить протез при ходьбе (и могут двигаться со средней «ходячей» скоростью здорового человека), но даже ездят верхом. велосипеда. Однако, согласно другим отзывам, сама C-leg, как и ее аналоги, способна помочь в первую очередь тем пользователям, которые уже хорошо освоили ходьбу с обычным протезом, то есть использование C-leg не обязательно «творит чудеса».



Интеллектуальный электронный коленный сустав RheoKnee является совместной разработкой исландского Ossur и Массачусетского технологического института и поступил в продажу в 2006 году. Сложная сеть датчиков, встроенных в модуль, регистрирует изменения и позволяет протезу ноги корректировать свою работу на лету. Микропроцессор контролирует параметры ходьбы при каждом шаге, записывает нагрузку и положение со скоростью 1000 раз в секунду во время фазы стояния, а затем, соответственно, регулирует сопротивление движению в коленном суставе путем откачки или откачки намагниченной жидкости. от искусственного коленного сустава.

В повседневной жизни для людей создается множество вещей, практическая полезность которых не так важна, как дизайн. Поскольку таких проектов для людей с ограниченными возможностями придумано не так уж и много, стоит более подробно отметить разработки в этом ключе: изделия, создатели которых также позаботились об определенной эстетике протеза.



Например, TAG Heuer продемонстрировала высокотехнологичный протез корейского дизайнера Гу Хо Сина. При его производстве использованы материалы высочайшего качества: коленный модуль выполнен из углеродного волокна с применением стали и титана. Стопа имеет противоскользящее

резиновое покрытие, что позволяет использовать протез вообще без обуви, что очень удобно.

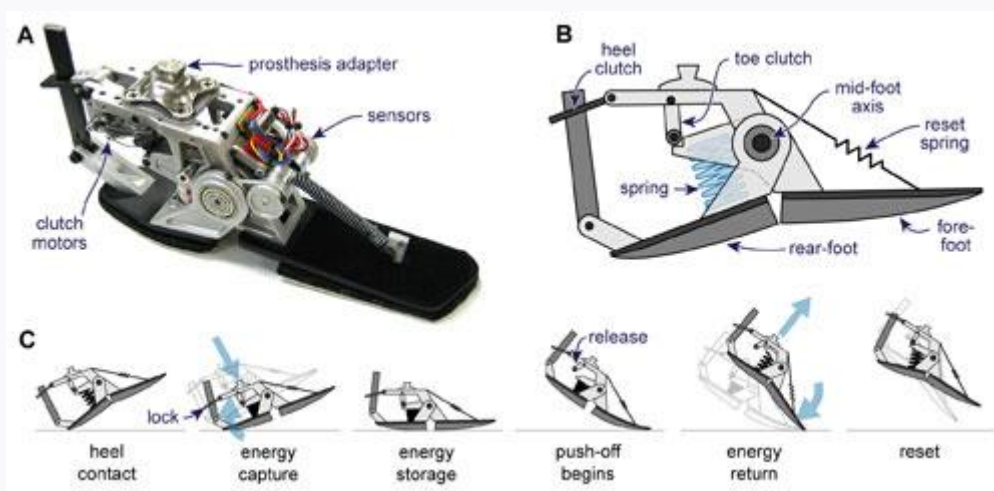
Еще один пример того, что можно назвать «модным протезом ноги», - это концепция Nike Air Jordan, вдохновленная брендом кроссовок Nike. К сожалению, при всей своей привлекательности, это всего лишь виртуальный продукт, идею которого предложил дизайнер Колин Мацко.

Другой подобный концептуальный дизайн был разработан Джоанной Хоули - как и в предыдущем случае, задача заключалась в том, чтобы создать эстетичный вид протеза, используя современные материалы, но не пытаясь замаскировать результат под настоящую ногу.

Как ни странно, но самая сложная для воспроизведения часть ноги с точки зрения функциональности - это стопа. В основе современного протезирования стопы лежит сложная гидравлика, имитирующая основные положения стопы при ходьбе, стоянии, поворотах и даже танцах.



Группа ученых-исследователей из Массачусетского технологического института и Университета Брауна представила самую первую роботизированную ногу. Эта модель может двигаться с помощью пружины в виде сухожилия и электродвигателя.



Не так давно студент Мичиганского университета (ныне младший научный сотрудник Технологического университета Делфта (Нидерланды)) разработал протез стопы, сохраняющий силу при ходьбе. Этот протез

отличается от других традиционных конструкций тем, что он легче и более удобны в использовании и протезы - отсутствие внешнего источника питания и каких-либо силовых приводов.



И первой в мире «умной» ступней в розничной торговле был ProprioFoot - протез, который «думает и действует самостоятельно». Официальными разработчиками данного протеза являются исландская компания Össur и канадская компания DynastreamInnovations. ProprioFoot стоит примерно 9000 долларов. Этот протез способен рассчитывать характеристики походки и нагрузку на своего владельца с интервалом в 15 шагов, максимально точно запоминая «стиль владельца» и затем подстраиваясь под него. Основное отличие этого протеза от других заключается в том, что его разработчики не полагались на датчики, считывающие сигналы мозга, а разработали успешный компьютер, который отслеживает фактические движения тела и прогнозирует дальнейшее поведение.

Протезы рук

Протезирование кисти возможно с помощью устройств двух основных типов: механических и биоэлектрических. Механические - протезы, как правило, максимально приближены к внешнему виду руки, что позволяет человеку не выделяться из толпы. В некоторых случаях протез способен захватывать и удерживать предметы с помощью повязок, которые крепятся к плечу, а при необходимости руку можно заменить на крючок (конечно, не такой, как в пиратских фильмах, но более функциональный).

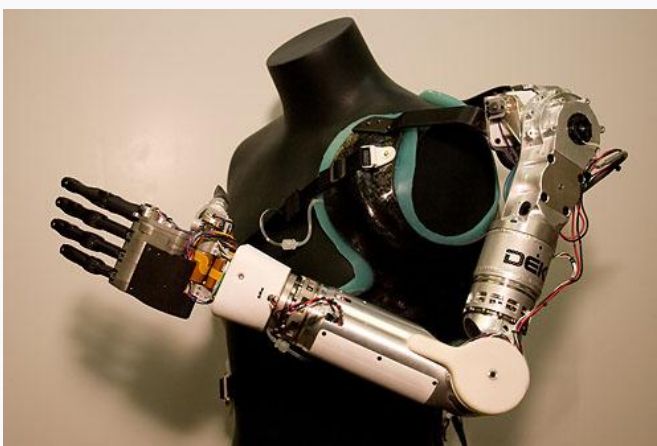
Несмотря на то, что механические протезы существуют веками, предел их функциональности, похоже, уже давно достигнут. Поэтому дальнейшее развитие связано с биоэлектрическими протезами. Такие механизмы имеют в своей конструкции электроды, которые считывают ток, генерируемый мышцами при их сокращении. Затем эти данные передаются в микропроцессор, который с помощью команд двигателям приводит в движение протез. Протез выполняет функции вращения кистью, захвата и удержания предметов. В то же

время биоэлектрический протез позволяет использовать такие миниатюрные вещи, как шариковая ручка, ложка, вилка и т.д.



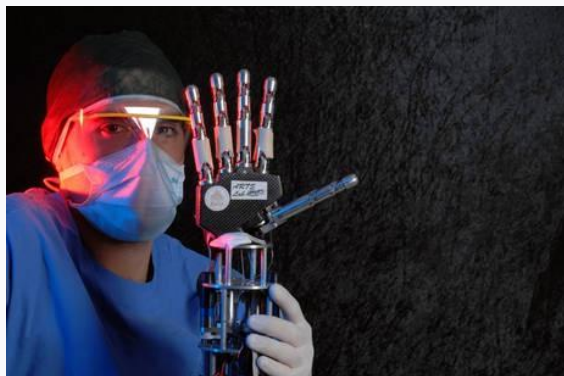
I-LIMB Hand, созданный TouchBionics, является последним достижением в кибермедицине. Он управляется интуитивно понятной системой, основанной на миоэлектрической технологии - сенсор в виде металлической пластины, контактирующий с кожей, улавливает нервные импульсы от мышц. Благодаря встроенным миниатюрным электродвигателям I-Limb может имитировать многие функции, присущие человеческой руке.

В своей продукции TouchBionics не обделил тех пользователей, которые не хотят скрывать искусственную сущность конечности и выглядеть как Терминатор. Специально для таких желающих был разработан вариант протеза в «прозрачной упаковке», сквозь которую видно все наполнение аппарата. Востребованность такого исполнения обеспечивается в основном мужчинами, и прежде всего военными. При этом косметическое покрытие i-Limb впечатляет: попробуйте угадать по фото, какая рука искусственная.



В области технологии искусственных рук трудно не упомянуть ультрасовременный протез LukeArm, созданный Майклом Гольдфарбом из Университета Вандербильта и DekaResearch. О нем можно сказать почти буквально: «Не протез, а бомба», поскольку в качестве привода для него используется компактный однокомпонентный ... ракетный двигатель, аналогичный по конструкции ранее использовавшимся на космических

кораблях. В качестве топлива используется перекись водорода: под действием катализатора топливо нагревается, и выделяющийся при этом пар открывает и закрывает клапаны, соединенные с суставами протеза. Вся эта конструкция заменяет батареи и электродвигатели. Название LukeArm было дано в честь Люка Скайуокера из «Звездных войн» (как известно, по сюжету Люк теряет руку в одном из фильмов сериала).



С точки зрения научно-технического уровня бионическая рука LukeArm не уступает SmartHand, разработанной группой ученых из шести стран (Швеция, Дания, Италия, Исландия, Ирландия, Израиль). Как и в случае с большинством других конструкций, нервные окончания в культе ампутированной руки используются для управления SmartHand. Однако этот протез уникален тем, что способен имитировать не только движения руки человека, но и воспроизводить ощущения от прикосновения к объекту. Все это осуществляется с помощью четырех электродвигателей и 40 датчиков, которые активируются при прикосновении к объекту искусственными пальцами. Первая операция, позволившая пациенту не только пользоваться протезом, но и ощущать его кончиками пальцев, была проведена в 2009 году в Тель-Авивском университете.

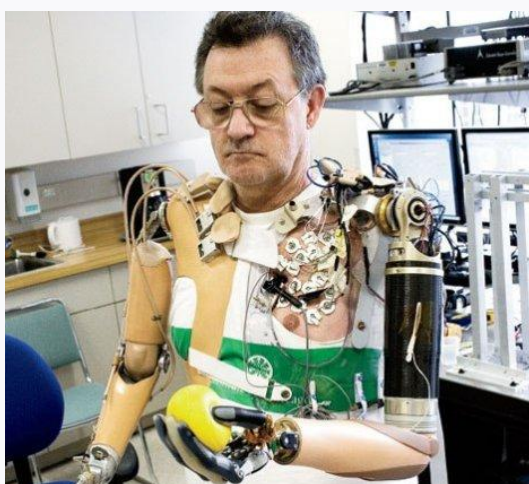


Судя по всему, фильм «Звездные войны» также подтолкнул британских ученых к созданию конструкции протеза. Они разработали технологию крепления металлических протезов (пальцев, рук, ног) к скелету человека. При этом им удалось соединить металлические конструкции с живым веществом с помощью специально выращенных человеческих тканей. Ежегодные испытания на людях-добровольцах показали, что протез этого типа хорошо

приживается, не отторгается организмом, а очевидным преимуществом является то, что его не нужно снимать и не нужен рукав, поэтому он намного лучше соединяется с телом.

Одна из последних разработок - миоэлектрический протез руки BeBionic, который может поворачиваться на 135 градусов и сгибаться на 35 градусов. Как и большинство современных протезов, возможности BeBionic максимально приближены к естественному движению руки человека. Управление осуществляется микропроцессором, который преобразует сигналы от датчиков, распознающих движения оставшихся мышц культи, в команды для электродвигателя. Еще один плюс BeBionic - специальное программное обеспечение позволяет проводить различные виды захвата объектов и регулировать степень сжатия пальца.

Создатели роботизированных протезов конечностей иногда задумываются о дизайне продукта, который в корне ломает стереотипы. Как и другие, этот концептуальный протез «Безупречный» от дизайнера Ганса Александра Хусеклеппа напрямую связан с нервной системой пользователя. Суставы спроектированы так, чтобы обеспечить максимальную степень свободы - элементы петель позволяют легко перемещаться даже в более широком диапазоне, чем здоровая рука. Но в первую очередь «Immaculate» выделяется довольно странным внешним видом и позиционируется скорее как аксессуар для людей, которые хотят выделиться и не скрывать факт потери конечности. В этом есть определенная логика, потому что, например, очки, также выполняющие реабилитационную функцию и очень заметные (и, тем самым, очевидно информирующие окружающих о том, что у их обладателя плохое зрение), при этом стараются сделать их такими же эстетичными и подходящими, как возможно к стилю хозяина. В этом случае протез конечности вполне может стать «аксессуаром», так как его наличие необходимо.



В качестве отдельного примера, пожалуй, высшее достижение на сегодняшний день - один из самых дорогих протезов в мире. Это бионический протез руки, который стоит около 6 миллионов долларов. Владелец протеза при его использовании может вращать его на 360 градусов, поворачивать кисть, а также ощущать прикосновения, различать структуру поверхности и даже

температуру объекта кончиками пальцев. Все это достигается с помощью нейроинтерфейса - этот метод обеспечивает гораздо большую полноту ощущений и возможностей управления по сравнению с использованием сенсоров в более доступных миоэлектрических протезах. Авторы проекта - Лаборатория прикладной физики Университета Джонса Хопкинса, а финансирование идет от известного DARPA, научного подразделения Пентагона.

Технологии улучшают качество жизни

Многие из нас смотрят фантастические фильмы, в которых воскрешают мертвых, вводят инородные тела в тело, восстанавливают конечности - и надо признать, что все это начинает приобретать реальные черты, уже на нынешнем этапе развития цивилизации мы приближение к реализации того, что до недавнего времени казалось лишь авторским воображением писателя или сценариста.

Как непосредственный потребитель продукции в этой области могу с уверенностью сказать, что имея протезы описанного технологического уровня, можно практически забыть о своих недостатках; о том, чего уже нет ... Более того, во многих случаях, используя протезы нового поколения, человек сможет получить даже более широкие возможности, чем от его естественной руки или ноги. Единственный недостаток в том, что их могут приобрести лишь избранные (по крайней мере, на ранней стадии реализации), потому что не каждый смертный может легко заплатить за такое устройство. Например, вы все еще можете мириться с ценой в 10 000 долларов за стопу, но протез руки стоимостью от 100 000 долларов заставит задуматься о том, где найти на него средства, не только для жителей развивающихся стран.

Проанализировав новые разработки в производстве протезов и узнав о том, какие буквально чудодейственные протезы уже создали ученые и инженеры из разных стран, можно сделать вывод, что человек уже не так далек от киборгов из научной фантастики: отсутствует «Детали» в теле - доделаем, а если еще «электроды в мозг вставить», будет даже лучше, чем раньше. По результатам социологического опроса в Германии, проведенного немецкой ассоциацией ИТ-компаний ВІТКОМ, выяснилось, что каждый четвертый немец согласен на то, чтобы в его тело был вставлен микрочип (часть респондентов готовы это сделать, если встроенный чип, помимо всего прочего, еще несет в себе и информацию о здоровье и личных данных человека).

В свою очередь, с каждым новым достижением в этой индустрии люди, потерявшие конечности, находят новую надежду на возвращение к нормальной жизни. Жалко только, что пока большинство этих изобретений существует только в виде лабораторных образцов, а если и вне научных институтов, то не всем это по карману. Так что пока остается только надеяться, что когда продукция нового поколения пойдет в более массовое производство, то цена не будет такой ошеломляющей. Ведь если присмотреться к вопросу

повнимательнее, то, по большому счету, компоненты даже самого технологичного протеза не слишком дороги, их стоимость в пределах пары тысяч долларов - а заявленная высокая цена определяется в первую очередь по интеллектуальной собственности: не всем разрешено все это разрабатывать, комбинировать и «давать жизнь» протезу, близкому по функциональности к заменяемому органу.

В последние 10-15 лет наша специальность развивалась особенно стремительно. Были усовершенствованы существующие хирургические технологии и технические средства для выполнения операций, а также новые методы лечения больных с травмами и заболеваниями опорно-двигательного аппарата появились, которые к настоящему времени значительно расширили возможности хирурга-ортопеда.

В настоящее время мы помогаем пациентам с очень сложной патологией костно-мышечной системы, делая то, что ранее казалось невозможным. А в некоторых случаях с помощью современной ортопедической хирургии мы практически полностью восстанавливаем нарушенную функцию конечности.

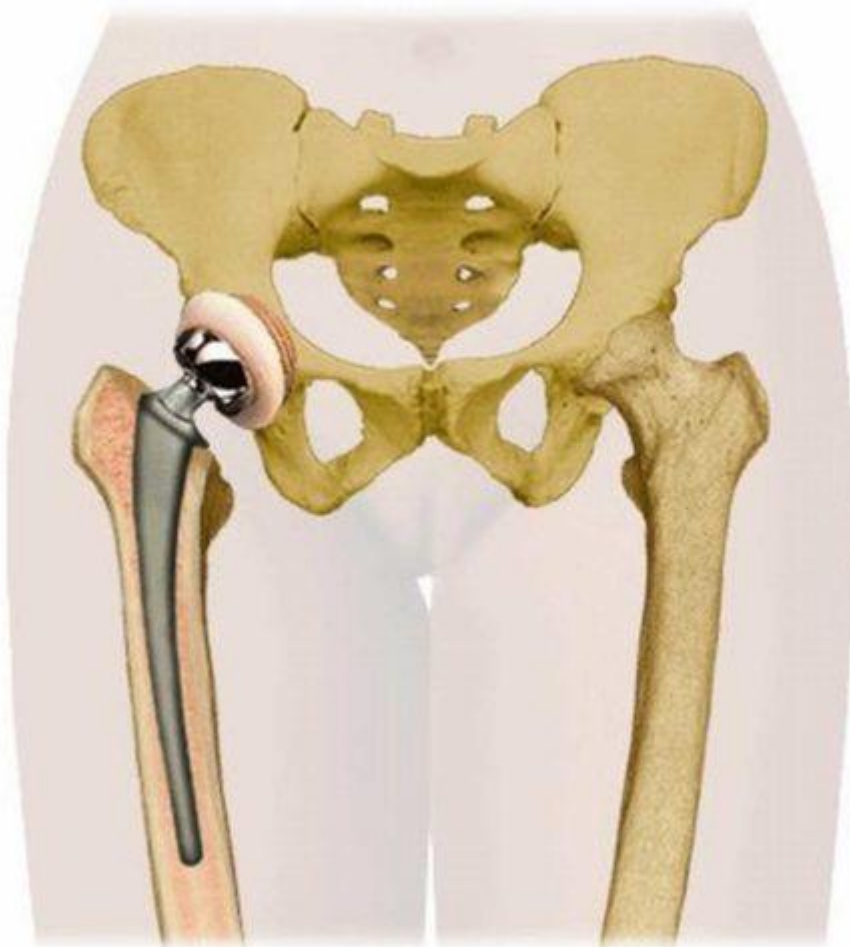
Наиболее популярны те хирургические методы, которые вызывают наименьшую хирургическую травму, а также способствуют быстрому и полному восстановлению утраченной или сниженной функции.

Основные направления, в рамках которых развивается современная хирургия в целом и травматология и ортопедия, в частности, включают:

- снижение травматичности хирургических вмешательств, разработка малоинвазивных хирургических технологий и средств их выполнения;
- использование технических средств (для фиксации сломанных костей или замены больных или поврежденных суставов), позволяющих максимально быстро восстановить функцию, т.е. проводить активную реабилитацию пациента, не дожидаясь сращения сломанной кости или полного приживления искусственный сустав (эндопротез);
- увеличение срока службы имплантируемых в тело пациента конструкций (в ортопедии это эндопротезы суставов).

Наибольшее развитие в настоящее время получило эндопротезирование крупных суставов конечностей (тазобедренная и коленная чашечки). Современные эндопротезы суставов способны прочно и надолго имплантироваться в кость. Это стало возможным благодаря пористой структуре поверхности, контактирующей с костной тканью, которая врастает в металлические поры определенного размера, обеспечивая биологическую фиксацию компонентов имплантата. Некоторые современные эндопротезы имеют трабекулярную структуру в месте контакта с костью, что обеспечивает необходимое «врастание» имплантата в кость. Если кость некачественная, с

ослабленной и неустойчивой структурой к механическим воздействиям (что, в частности, имеет место при остеопорозе), компоненты искусственного сустава крепятся к кости с помощью полимеризующегося «цемента», на который при необходимости, можно добавить тот или иной антибиотик для предотвращения развития инфекций.



Искусственный протез воспроизводит натуральный; он также содержит пару трущихся поверхностей, т.н. «Пара трения» эндопротеза. Для снижения коэффициента трения в искусственном шве и предотвращения преждевременного износа его компонентов в современных конструкциях используются такие материалы, как: композитная керамика на основе оксида алюминия и оксида циркония; сверхвысокомолекулярный полиэтилен, насыщенный антиоксидантами (витамин «Е»), кермет («оксиниум»). Некоторые «пары трения» из современных материалов (например, керамики) способны работать в течение длительного периода времени, сопоставимого с жизнью человека, не подвергаясь износу и не выбрасывая в тело продукты износа трущихся деталей. В настоящее время опытные хирурги-ортопеды стремятся уменьшить хирургическую травму при установке эндопротеза, используя минидоступы (небольшие разрезы), что способствует более быстрому выздоровлению пациента. Однако это возможно далеко не во всех случаях, и к небольшим доступам есть показания и противопоказания.



Еще одно стремительно развивающееся направление травматологии и ортопедии - остеосинтез (соединение сломанных или несросшихся костей с металлическими конструкциями). Многие из существующих фиксаторов для костей, которые полностью погружены в тело пациента, изготовлены из инертных металлов (титановых сплавов), не вызывают реакции тканей организма и, благодаря своей конструкции, обеспечивают прочную фиксацию кости, что позволяет восстановить функцию конечности, а в некоторых случаях полностью использовать ее, не дожидаясь начала полного сращения костей. Большинство этих фиксаторов могут быть введены в тело пациента минимально инвазивно из минимальных или ограниченных хирургических доступов под контролем рентгеновских лучей. В некоторых случаях малоинвазивные методы остеосинтеза могут использоваться для несращения костей и даже для лечения «ложных суставов». Наряду с зажимами, которые погружаются в тело человека, для соединения и удержания сломанных костей могут использоваться различные устройства внешней фиксации, в которых штифты или стержни, пропущенные через кость, выходят и фиксируются во внешних конструкциях аппарата. Техники внешней аппаратной фиксации костей малоинвазивны и, как правило, закрытые (без хирургического разреза).



Эндопротезирование тазобедренного сустава

В настоящее время мы можем предложить эндопротезирование этих суставов с установкой любых типов современных имплантатов из любых существующих материалов ведущих мировых производителей Европы и США пациентам, обратившимся в Центр эндохирургии и литотрипсии по поводу травм суставов. тазобедренные или коленные суставы.

Пациентам пожилого и старческого возраста с переломами шейки бедра эндопротезирование тазобедренного сустава может быть выполнено в срочном порядке через 1 - 1,5 дня после поступления в клинику.

Пациентам с переломами костей любой локализации или с осложнениями после уже проведенного лечения (кроме гнойных) может быть предложена операция остеосинтеза современными стыковочными титановыми стержнями или пластинами (от ведущих мировых производителей). А в случае потери части костной ткани ее можно успешно пересадить без применения микрохирургических методик.

В случае деформации костей конечностей (врожденных или приобретенных в результате травмы или заболевания) взрослым пациентам мы можем предложить корректирующую операцию на костях с использованием как иммерсионных металлических зажимов, так и устройств внешней фиксации.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СТОМАТОЛОГИИ

Если раньше протезы изготавливались из акрила, то теперь от этого хрупкого, жесткого, негигиеничного и не самого безопасного материала отказываются в пользу прочного, мягкого, нетоксичного и долговечного

нейлона, который не выделяет фенол, не накапливает бактерии и не впитывает запахи из-за плотной непористой структуры.



Помимо экологичности, нейлоновые протезы обладают преимуществом хорошей совместимости с тканями, гипоаллергенностью и практически отсутствием противопоказаний. Однако у них есть и недостатки. Это возможная атрофия кости и необходимость периодической замены. Кроме того, цена на нейлон выше, чем на акрил.

Бюгельный протез

Если неразъемные съемные протезы предназначены для замены человека с полным отсутствующим верхним или нижним рядом зубов, то используются бюгельные конструкции со значительной потерей отдельных узлов. Они имеют форму дуги, фиксируются специальными крючками, при необходимости легко извлекаются из полости рта.



Вариант бюгельного протеза

Основные элементы бюгельных протезов - это металлическая дуга и пластиковая основа, к которой прочно прикрепляются искусственные коронки из керамики, металлокерамики или фарфора. Выбор конкретного материала во многом зависит от того, какие зубы необходимо заменить:

- Если протез предназначен для передней зоны верхней челюсти, используйте пластиковую основу с керамическими коронками;
- Если для жевательных зубов - высокопрочные металлические материалы.

К преимуществам современных зубных протезов на кламмерах можно отнести компактность, долговечность, невысокую цену, простой уход, профилактику патологий десен, отсутствие необходимости регулярно снимать изделие. К недостаткам можно отнести неэстетичность фиксаторов в виде металлических крючков и замков, а также длительность периода адаптации.

Когда у пациента есть хотя бы несколько здоровых зубов, вместо съемных конструкций можно использовать другие варианты. Самая современная технология протезирования зубов - имплантация, кроме нее выделяют следующие несъемные изделия:

- мостовидный;
- выступы культы;
- коронки;
- виниры.

Их изготовление требует времени, тщательной подгонки и корректировки прикуса. Для изготовления конструкций используется множество материалов. В основном это фарфор, акрил, нейлон, керамика и металлокерамика.

Обычно при выборе учитывается цена, прочность и эстетичный вид. Также важно убедиться, что на материале не останется пятен пищевого красителя.

Системы на имплантах

Вариант наиболее качественного, эстетичного, прочного и долговременного протезирования - это имплантаты. Обычно это титановые штифты, которые имплантируются в кость под десну. Через 3 месяца имплант и костная ткань надежно соединяются и зарастают новыми клетками. Снаружи находится абатмент - адаптер, на котором фиксируется постоянная коронка или мостовидный протез в случае мостовидного протеза.

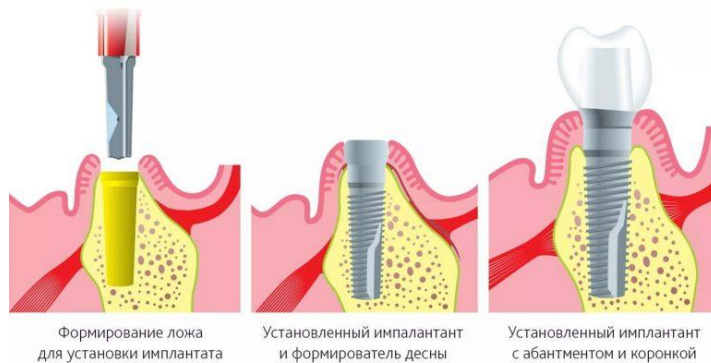


Все элементы конструкции выполнены из высококачественного стерильного материала. Иногда, если костная ткань находится в плохом

состоянии, вместо титана используются специальные штифты и отдельные промежуточные звенья между имплантатом и коронкой.

Если после удаления зуба кость атрофировалась и в верхней челюсти отсутствует ткань, врач выполняет синус-лифтинг. Во время процедуры в челюсть помещается костная пластина, к которой затем прикрепляется новый зуб.

Этапы установки зубного имплантата



Правильно выполненная имплантация имеет всю жизнь. С помощью этой технологии можно восстановить от одного до нескольких зубов. Кроме того, его можно использовать для поддержки съемных и несъемных протезов. В последнем случае увеличивается срок службы протезов, нагрузка распределяется равномерно, благодаря чему кость продолжает функционировать и не атрофируется.



Зубные мосты

Мостовидный протез - это вариант протезирования, при котором полуседло или полуовальная конструкция прикрепляется к здоровым зубам, прилегающим к пространству, в которое будет помещен протез. Современный дизайн полностью отлит из металла или комбинации сплава с пластиком или фарфором и не содержит припаянных элементов.

Это позволяет добиться достаточной жесткости, минимальной окисляемости материала, точно воспроизвести анатомию зубов и обеспечить плотное прилегание моста к ним. Все материалы обладают антикоррозийными свойствами, не раздражают слизистые оболочки, не вступают в реакцию со слюной.



Мостовидный протез на имплантах

Мосты изготавливаются без использования кислот и щелочей и предотвращают электрохимические процессы в полости рта. Они плотно обхватывают шейку зуба и не повреждают десну, поэтому хорошо подходят при небольших и средних дефектах зубов, их патологическая подвижность связана с изменениями тканей.

Преимущество этого метода в том, что вы можете выбрать нетоксичные и гипоаллергенные материалы различной стоимости. Чаще всего это металлический сплав золота, хром-кобальта, палладия или серебра, облицованный фарфором или ситаллом.



Мост с обточкой соседних зубов

Но недостаток у него довольно существенный - это необходимость стачивать соседние зубы и удалять с них сосудисто-нервный пучок. Однако этот недостаток преодолевается в самых современных мостовидных протезах, в которых используются специальные замки, которые фиксируются на зубах без их предварительного точения.

Культевая вкладка

Если корень зуба сохранен и находится в хорошем состоянии, то его коронку можно восстановить при любой степени его разрушения и даже при полном его отсутствии. В то же время соседние зубы защищены от скрежета, хотя по-прежнему требуется значительное медицинское вмешательство для открытия каналов и удаления нервов.



На место разрушенного зуба помещается вкладка культы. Чаще всего это монолитная конструкция, но при необходимости восстановления зуба с несколькими корнями применяется разборная модель. Вкладыш имеет штифт, установленный в канал, и культю, на которую навешивается коронка или устанавливается мостовидный протез. Опора конструкции приходится на верхнюю часть корня.

Возможность такого протезирования определяется после исследования корня и тканей. При обнаружении кист и пародонтита требуется хирургическое вмешательство. Если корень здоров, он будет заполнен. Вкладыш из металла или керамики примеряется и фиксируется на глубине 2/3 канала с помощью специального пломбировочного материала. Он покрыт короной или мостом.



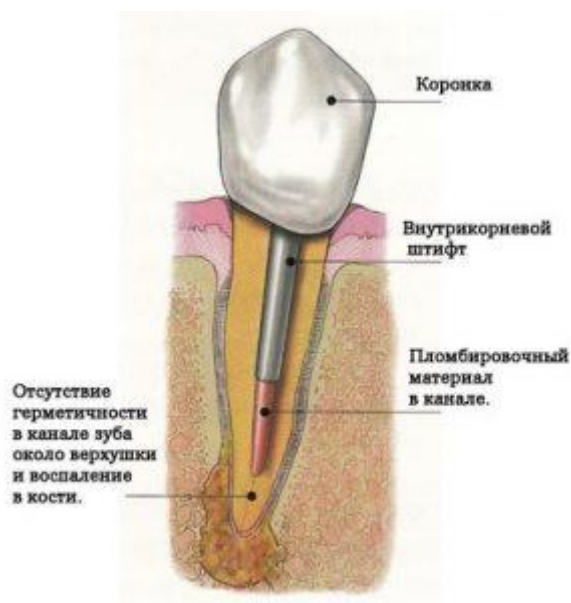
Вкладка на переднем зубе

Достоинствами метода являются равномерная нагрузка на корень, исключение вероятности поломки зуба и возникновения кариеса на границе вкладки, простота и безопасность замены. К недостаткам можно отнести высокую цену, длительность изготовления и необходимость удаления живых тканей для обеспечения плотного прилегания.

Коронка на штифте

Если реставрации подлежит только один зуб, который разрушен более чем на 70%, стоматологи рекомендуют установить коронку. Он укрепит мертвый или сломанный зуб, вернет его форму, функцию и эстетический вид.

Прочные коронки устанавливаются давно, пластиковые предназначены для временного использования для защиты от инфекций и внешних воздействий.



Пациент может самостоятельно выбрать материал из нескольких предложенных врачом вариантов. Рекомендации обычно следующие:

- Цельнометаллические конструкции из серебра, палладия, титана или золота могут использоваться для восстановления боковых зубов. Такой материал прочен, служит более 20 лет, но не имеет очень эстетичного вида.
- Керамика желательна для передних зубов, поскольку она обеспечивает естественный вид, не подвержена истиранию и обесцвечиванию. Срок службы 5-10 лет. Этот материал не подходит для бокового ряда из-за недостаточной прочности для жевательной нагрузки. Исключение составляет коронка из диоксида циркония, которая обладает высокими прочностными характеристиками, но при этом стоит довольно дорого.
- Металлокерамическая коронка подходит как для передних, так и для боковых зубов. Он состоит из прочного металлического каркаса и керамической облицовки, имитирующей естественный цвет эмали. Срок службы составляет около 10 лет, однако со временем металлическая основа может проступить сквозь внешний слой. Помимо керамики основание может быть облицовано пластиком, фарфором или композитом.
- Пластиковая коронка хрупкая и нужна только для временного ношения во время изготовления постоянного протеза. Он скрывает заостренный зуб, предотвращает болевые реакции, облегчает прием пищи и защищает от инфекций.

Преимущество метода в том, что каждый из материалов соответствует требованиям современного протезирования зубов. Новые технологии на

штифтах предполагают фиксацию в корневой системе или на имплантате, обеспечивая высокую прочность. Недостатки зависят от выбранного материала.

Виниры и люминиры

Эстетику улыбки можно восстановить с помощью специальных керамических накладок - виниров. Они выпрямляют зубы, защищают эмаль и обеспечивают бескислотное отбеливание. Есть много видов виниров. Самые современные из них - тонкие люминиры и ультранахлы, не требующие предварительной подготовки эмали стоматологическим бором.

Для их изготовления используется керамика, фарфор или композитные материалы высочайшего качества, оттенок подбирается по желанию клиента по шкале Vita.



Фото до и после установки люминиров

Преимущество этого метода эстетического протезирования - возможность снимать накладки без каких-либо негативных последствий для зубов. Кроме того, поскольку люминиры крепятся связующим, обогащенным фтором, состояние эмали улучшается во время носки.

Однако для этого относительно нового метода протезирования зубов необходимо только обратиться к опытным специалистам, чтобы фиксация была качественной. Эта процедура имеет довольно высокую стоимость, но дает отличный результат.

Для изготовления различных протезов используются современные материалы. Они применимы как к съемным, так и к несъемным изделиям:



На фото показаны протезы QuattroTi

Усовершенствованный акрил: он используется вместе с перечисленными выше смолами без мономеров для производства Quadrotti и съемных мягких нейлоновых аппаратов. Сам по себе он является одним из основных материалов

для изготовления дешевых и твердых зубных протезов. Улучшенный содержит алмазную стружку, что делает материал более качественным и комфортным для пациента, более эстетичным, а также исключает впитывание запаха и цвета от продуктов, так как в нем меньше пор,



Прессованная керамика используется для изготовления коронок и виниров

прессованная керамика: используется для изготовления искусственных коронок и виниров и отличается от традиционного способа изготовления отсутствием пор, значительной прочностью и высокой эстетикой. Модификации включают керамику E.max и E-empress, для которой требуются специальные системы компьютерного моделирования и производства - CAD / CAM, включая сложное роботизированное оборудование и фрезерные станки,



Так выглядит коронка из диоксида циркония

диоксид циркония и оксид алюминия: материалы, которые в последнее время стали использоваться в протезировании. Если раньше керамика и металл и их комбинации были наиболее распространенными материалами для коронок, то теперь их все чаще заменяют диоксидом циркония и оксидом алюминия. Они обладают рядом свойств, с которыми обычные материалы не могут конкурировать, а именно: высочайшая прочность и эстетичность, возможность установки изделий из них как на жевательные, так и на передние зубы, долговечность (более 15 лет). Кроме того, их обработка также осуществляется с помощью компьютерных технологий, что делает протезы точными, индивидуально подходящими из стекловолокна Trinia: его создал производитель имплантатов Vicon. Он широко используется при изготовлении ортопедических основ - искусственных десен, но также может использоваться для одиночных коронок и полных съемных аппаратов. Trinia даже прочнее диоксида циркония,



Из керомера создаются различные конструкции

Керомер: это название керамического композита, сочетающего в себе свойства композитов и керамики. Из него создаются легкие и эстетичные коронки, мосты и виниры, которые не подвержены износу более 10 лет и поддаются реставрации. Из него можно создавать адаптивные протезы на период приживания имплантата, что обеспечивает установку конструкции уже на 3-й день операции.

Коронки из диоксида циркония и алюминия

Основными материалами для протезирования зубов на протяжении нескольких десятилетий были металлы и керамика, а также их комбинации. Сегодня цельнометаллические зубные коронки отошли на второй план, так как они не только не эстетичны, но и слишком жесткие - разрушают эмаль живых зубов. Активно используются металлокерамика, а также полностью состоящая из керамики. Но современная керамика тоже претерпела изменения, и сегодня на первый план выходят зубные коронки из диоксида циркония или оксида алюминия.



Такие зубные коронки отличаются прочностью, долговечностью и невероятно эстетичным внешним видом. Они создаются из цельного куска материала, однако зубной техник изготавливает их не вручную, а с помощью специального компьютерного оборудования - с его помощью снимаются оттиски, создается проект зубной коронки, после чего реализуется сам протез.

Эта система позволяет создать очень точный протез, полностью соответствующий прикусу, что не доставит никаких неудобств пациенту. Естественно, зубные коронки из диоксида циркония или оксида алюминия несколько дороже любых других (но срок их службы как минимум в 2 раза выше).

Микропротезирование для идеальной красоты улыбки - виниры, люминиры и ультра-виниры

Говоря о нововведениях в стоматологии, нельзя обойти вниманием такую тему, как микропротезирование. Под этим термином обычно понимают восстановление формы и внешнего вида коронки прямым или косвенным методом. В первом случае врач буквально наращивает коронку из композитов прямо во рту пациента.

Непрямой метод обычно предполагает изготовление специальных тонких накладок на зубы - виниров, которые затем крепятся с лицевой стороны и успешно скрывают мелкие неровности, сколы, трещины, межзубные промежутки и пожелтевшую эмаль. Эти тонкие пластины изготавливаются из керамики или циркония. Из минусов можно выделить необходимость изготовления живых коронок и довольно высокую стоимость. Однако сегодня это один из немногих способов добиться идеальной улыбки в кратчайшие сроки.

Улучшенная версия виниров - это люминиры и ультра-нейроны. Это еще более тонкие керамические пластины, которые фиксируются спереди на передних зубах и не требуют их поворота. Стоимость такого микропротезирования будет еще выше, но результат окупит вложения.

Современные материалы нового поколения

Стоматология развивается быстрыми темпами, и в области протезирования появляются новые, более совершенные материалы. Ниже мы рассмотрим новинки, которые позволили на порядок улучшить качество современных ортопедических конструкций и степень комфорта при их использовании.

Акрил нового поколения

Усовершенствованный акрил с добавлением алмазной крошки более прочен. Кроме того, в материале значительно меньше пор, что предотвращает скопление на нем бактерий и налета. Готовое ортопедическое устройство полируется алмазным бором для идеальной гладкости и эстетики. Среди основных преимуществ акрила нового поколения специалисты выделяют следующие моменты:

- устойчивость к повышенным нагрузкам,

- стабильность формы за счет достаточной твердости материала,
- высокая эстетичность за счет легкого розоватого оттенка и полупрозрачности материала, что делает его подходящим по внешним характеристикам натуральных десен,
- отсутствие сильного давления на слизистую оболочку за счет легкости материала, поэтому из него создаются адаптивные модели для протоколов немедленной нагрузки,
- возможность ремонта и исправления изделия.

Конструкции просты в изготовлении, их создание не занимает много времени. К тому же доступная стоимость такого решения становится весомым плюсом.

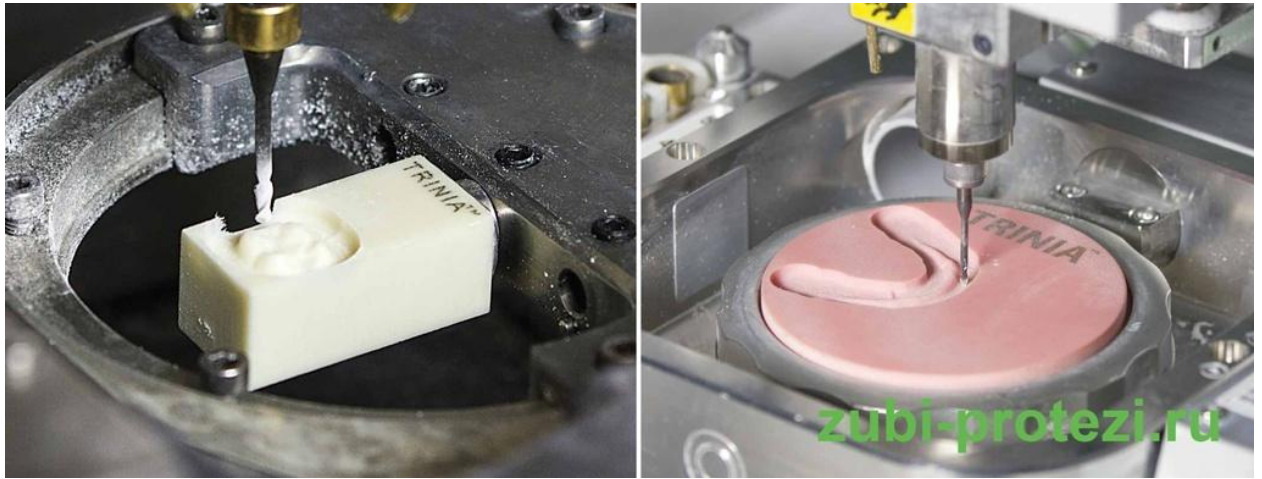
Керамический композит для создания коронок и мостовидных протезов

Изделия из керамического композита отличаются высокой прочностью и прекрасными эстетическими характеристиками. Срок службы изделий из этого материала - не менее 10 лет. Этот материал прочнее и дешевле чистой керамики, но намного лучше с точки зрения эстетики, чем обычный композит.

Одно из основных преимуществ материала - возможность исправить коронку прямым методом, то есть не прибегая к ее замене. Такие конструкции облицовываются фотополимерными или композиционными материалами с добавлением керамики, которая затвердевает только под УФ-лампой. Керамический композит - одно из оптимальных решений для создания одиночных коронок, виниров и мостовидных протезов.

Материал Trinia для создания основы протеза.

Речь идет об инновационном материале, запатентованном компанией Visco, также известной своими системами имплантации. Из блока, армированного стекловолокном, они создают основу для будущего протеза. Эти конструкции на основе Trinia фиксируются на имплантатах. В этом случае материал используется для создания как одиночных коронок и мостовидных протезов, так и условно съемных и съемных ортопедических конструкций. По прочности материал превосходит даже диоксид циркония. Благодаря своим характеристикам он нашел широкое применение не только в медицине, но и в авиакосмической промышленности.



Стекловолоконные конструкции используются в рамках имплантации одноэтапными методами. Они достаточно легкие, поэтому их можно смело устанавливать на имплантаты уже через 3-5 дней после имплантации. Кроме того, рама Trinia не будет просвечиваться, что в целом повышает эстетические характеристики изделия.

Современные системы имплантации как качественная альтернатива съемным решениям

Многое изменилось и в области дентальной имплантологии. Если до недавнего времени единственным доступным вариантом была двухэтапная технология, то есть когда впервые устанавливались искусственные корни, а протезирование проводилось только через 3-6 месяцев, то сегодня у пациентов появились новые возможности для комплексного восстановления зубов - одноэтапные протоколы. Суть этих методик сводится к фиксации полного протеза на 3, 4, 6 и более имплантатов с мгновенной установкой устройства в тот же день или в течение недели. Речь идет о таких популярных сегодня методиках, как all-on-3 (Trefoil) для нижней челюсти, all-on-4, all-on-6, BasalComplex при более выраженной атрофии костной ткани на фоне воспалительных процессов и с полной адентией.



Эти концепции предполагают косую имплантацию титановых корней по бокам, что позволяет увеличить площадь их контакта с костной тканью и улучшить первичную стабильность. При более острых атрофических процессах могут применяться удлиненные модели имплантатов, в том числе скуловые, которые достигают в длину 6 см и прикрепляются к скуловой кости черепа. Среди отличительных особенностей одноэтапной имплантации специалисты выделяют возможность избежать костной пластики и долгое время ожидания до момента протезирования. Подготовка - важный этап лечения, каждый этап тщательно прорабатывается с использованием передового программного обеспечения и программ 3D-визуализации.

Для наиболее точного позиционирования имплантатов хирург использует специальные хирургические шаблоны, которые также разработаны с использованием инновационных компьютерных программ. Это небольшие эластичные подушечки с прорезями - они фиксируются на деснах и позволяют разместить искусственные корни в точно определенных местах. Эти технологии являются относительно новыми открытиями в протезировании зубов, и поэтому до сих пор не все стоматологические клиники могут предложить возможность восстановления зубов одноэтапными методами.

Компьютерные технологии в ортопедии: возможности 3D моделирования

Инновационные компьютерные технологии позволили стоматологам гораздо более тщательно и быстро обрабатывать исходные данные, изучать каждую клиническую картину до мельчайших деталей. Это дало возможность врачам практически исключить риски, качественно восстановить

отсутствующие зубы и в кратчайшие сроки вернуть пациентов к привычному образу жизни.

Кроме того, использование передовых технологий значительно сокращает время, затрачиваемое на восстановление зуба, а также повышает точность создания и прилегания протезов к обработанным и отшлифованным естественным зубам, мягким тканям.

С внедрением программного обеспечения (ПО) с возможностью трехмерного моделирования и планирования специалисты смогли провести наиболее тщательную подготовку к имплантации и последующей установке ортопедической конструкции. Теперь еще на этапе подготовки врач может детально изучить 3D-модель челюстной системы пациента, выбрать наиболее подходящие места для имплантации имплантатов (при необходимости), учесть малейшие анатомические особенности для создания максимально удобных ортопедических аппарат.

Все перечисленные ниже системы основаны именно на компьютерном моделировании, но помимо этого используется роботизированное оборудование, которое позволяет напрямую создавать зубные протезы на станке. Рассмотрим их подробнее

1. Технология CAD/CAM



Системы CAD / CAM - это компьютерное проектирование или моделирование (CAD) и прямое изготовление протезов (CAM). Они бывают нескольких разновидностей и представлены разными компаниями.

Технология дает возможность полностью заменить работу врача. Вся система CAD / CAM состоит из трех основных этапов:

- сканирование полости рта,
- создание виртуальных протезов,

изготовление протеза.

Использование систем CAD / CAM в рамках единого технологического процесса позволяет создавать невероятно точные зубные протезы, идеально подходящие для пациента. Технологии в основном используются для обработки таких материалов, как диоксид циркония и оксид алюминия - по своей природе они очень прочные, поэтому ручная обработка практически невозможна!

Самая популярная, недорогая и качественная система CAD / CAM немецкой компании ZirkonZahn, однако разработкой и внедрением этих технологий занимаются многие другие производители.

Система CEREC

Компьютерная система CEREC, также основанная на технологии CAD / CAM, появилась более 20 лет назад в Германии. За это время он заметно изменился и пополнился новыми функциями. Сегодня активно используется четвертая версия компьютерной техники CEREC. Его особенность - создание зубных протезов непосредственно с пациентом - то есть всего за один визит к врачу.

Сначала по этой технологии можно было создавать только вкладки, но всего за несколько минут. После этого технология была дополнена новыми функциями, и сегодня она позволяет создавать сначала трехмерные изображения, а затем прямые вкладки, виниры или зубные коронки из керамики или фарфора.

Система очень проста в использовании:

- оборудование не занимает много места и находится в кабинете врача: пациент может следить за всем процессом создания протеза,
- На создание любого дизайна уходит 20 минут, тогда как при работе только зубного техника процесс протезирования занимает не менее 3-4 дней,
- подгонка не требуется, компьютерные технологии позволяют создать очень точный протез, плотно прилегающий к зубу.

Вместо традиционного слепка техник использует трехмерную камеру, которая передает изображение на экран монитора. Далее специалист уже работает с 3D моделью проблемной зоны.

Технология NobelProcera

Технология Procera, которая также основана на системе компьютерной визуализации реальной модели протезов CAD / CAM, была разработана швейцарско-американской компанией NobelBiocare. Изготовление зубных протезов состоит из нескольких этапов:

- подготовка опорного зуба,

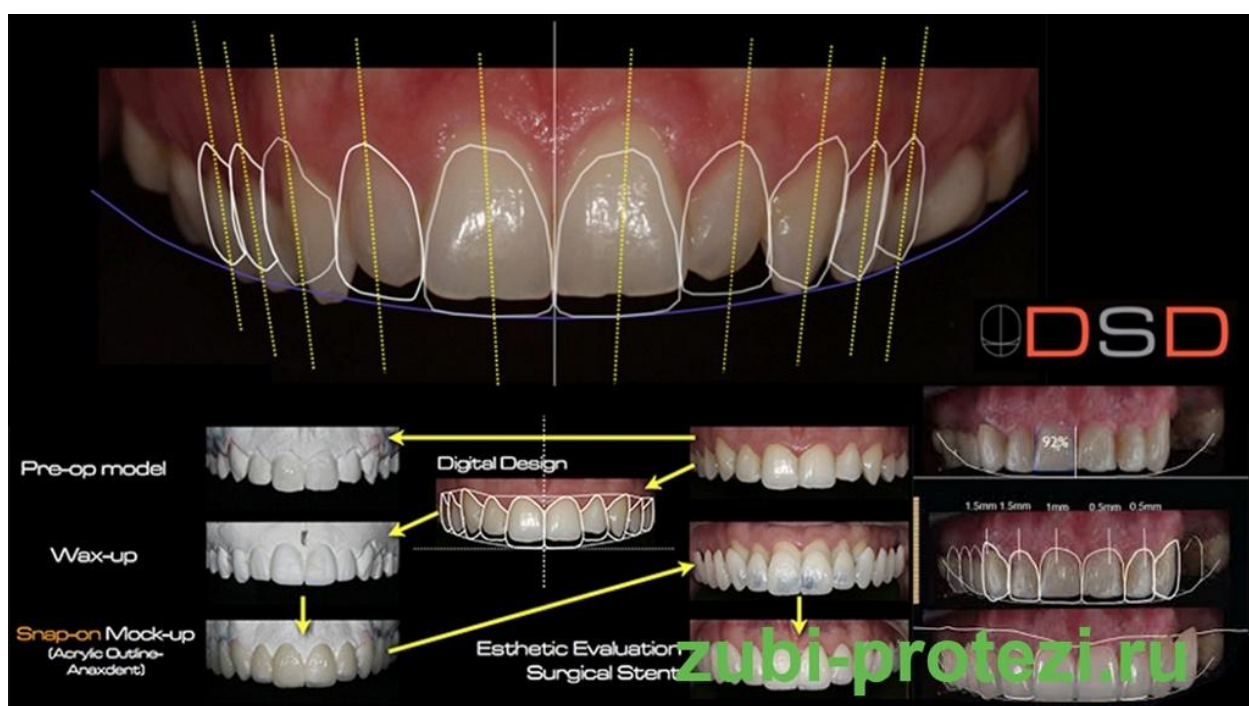
- снятие воскового слепка, после чего модель челюсти фиксируется на специальном устройстве-артикуляторе, точно имитирующем работу челюсти пациента,
- созданная модель сканируется и воспроизводится на компьютере, где зубной техник корректирует ее в зависимости от прикуса пациента,
- Полученные данные отправляются на производство (фабрики находятся в Германии, США или Японии), где готовые изделия создаются из диоксида циркония или алюминия, затем покрываются керамикой и возвращаются в клинику.

Система позволяет создать биосовместимый, очень точный, идеальный с точки зрения функциональности и эстетики протез, который прослужит несколько десятилетий, не вызывая проблем с зубами или деснами.

Цифровой дизайн улыбки

Это независимая программа, которая предполагает именно изучение модели протеза с точки зрения внешнего вида пациента и того, как должна выглядеть его улыбка в соответствии с параметрами, полученными из «золотого сечения».

Сегодня специалисты по протезированию и пластические хирурги руководствуются общепринятыми стандартами красоты. В основе этих принципов лежат идеальные пропорции, поиски которых были начаты древнегреческим ученым Пифагором. Он был первым, кто провозгласил идею «золотого деления». Позже его разработал Леонардо да Винчи, наградив новой формулировкой - «золотое сечение». Его знаменитый «Витрувианский человек» - всего лишь модель симметрии и гармонии человеческого тела.

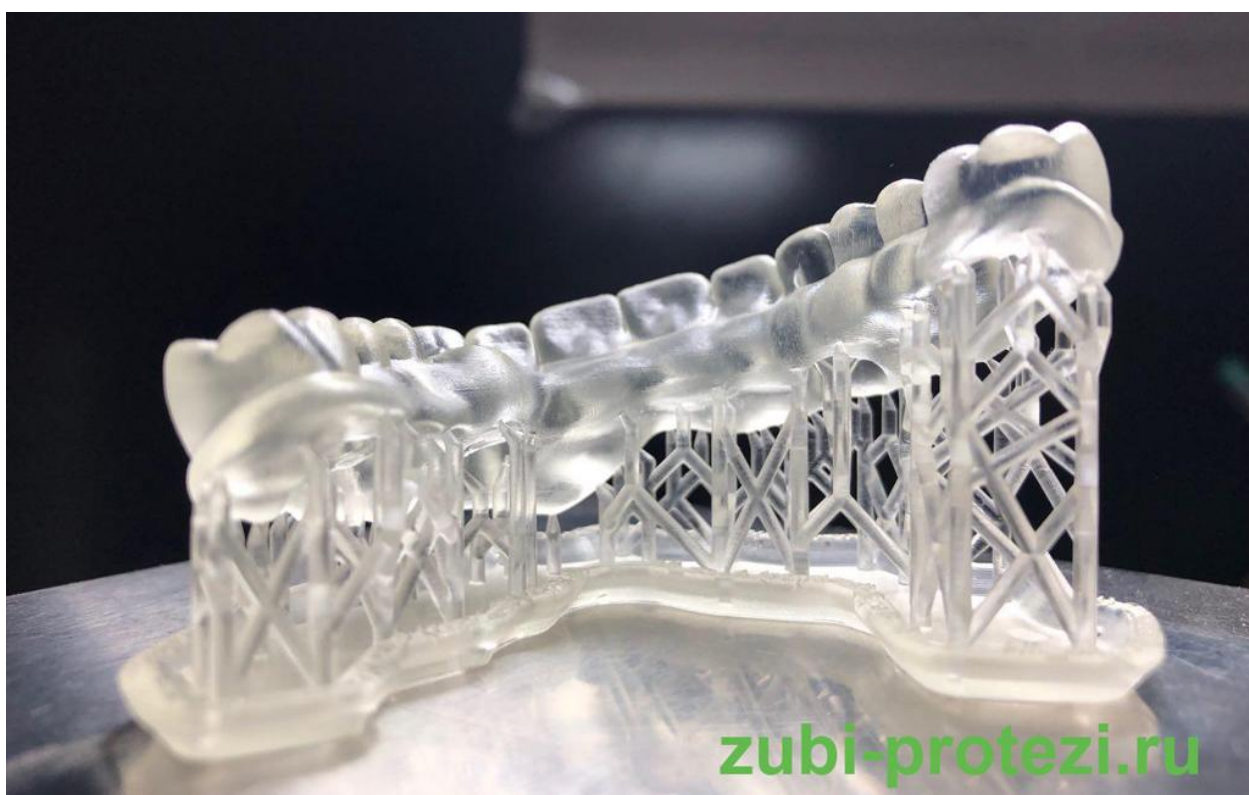


Сегодня стоматологи и пластические хирурги руководствуются принципами золотого сечения. Это 22 специфических параметра, к которым стремятся специалисты, чтобы добиться гармоничного и эстетичного результата. В этом отношении протезистам помогает современная программа DigitalSmileDesign, которая дает возможность цифрового моделирования будущей улыбки на мониторе компьютера с учетом индивидуальных особенностей лица пациента.

3D-принтер для изготовления моделей и самих протезов

Сегодня в распоряжении зубных техников новые возможности, в частности, речь идет о создании макета будущей конструкции на 3D-принтере. Эти технологии сегодня активно используются, но пока в основном в рамках промежуточного этапа.

Ранее пациенту было предложено примерить восковой прототип будущего протеза. Трехмерная печать модели позволяет создать максимально точный прототип, имея возможность оценить как положение зубов, так и функциональность модели, а значит, и будущего протеза. Вполне вероятно, что в ближайшее время планируется наладить создание не просто моделей, а самих ортопедических устройств с помощью 3D-принтера.



3D-модель протеза. Фото любезно предоставлено стоматологией Smile-at-Once (зуботехническая лаборатория SmileStudio)

Возможности нервно-мышечной стоматологии в ортопедии

Это направление сложно назвать инновационным, потому что специалисты начали изучать его еще в 50-х годах прошлого века в США. Но только сейчас нервно-мышечная стоматология начинает набирать популярность. В первую очередь это связано с появлением современных компьютерных технологий, которые позволили вывести эту область на качественно новый уровень. Суть направления - изучить работу лицевых и челюстных мышц, доведя ее до максимально комфортного и естественного для себя состояния.

Сюда входит компьютерная диагностика мышечного тонуса, сканирование движений челюстей и исследование шума в области суставов. Все это позволяет учитывать тонкости работы мышц челюстей и на основе полученной информации создавать максимально удобные и прочные конструкции, способные обеспечить полное восстановление функциональности челюстей.

Перспективы современной ортопедии

Что касается возможностей и перспектив, то сегодня стоматология предлагает множество инновационных решений для различных категорий пациентов с разными финансовыми возможностями. Напомним, современные ортопедические устройства создаются с помощью программ 3D-моделирования, а система CEREC с технологией CAD / CAM в основном позволяет создавать вкладки, виниры и коронки всего за одно посещение, то есть прямо на глазах у пациента.

Что касается установки имплантатов, то наиболее современными методами считаются одноэтапные протоколы - они позволяют зафиксировать ортопедический аппарат в течение недели с момента операции, а также реальный шанс избежать костной пластики и быстро вернуть красивую улыбку даже при полной адентии.

В области съемного протезирования наиболее удачными решениями являются системы Kvardrotti и Acry-Free, а в отношении несъемных одиночных реставраций специалисты рекомендуют отдавать предпочтение диоксиду циркония или оксиду алюминия - наиболее прочным и эстетичным материалам.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ

Основные направления совершенствования хирургической и операционной техники

Совершенствование хирургических инструментов напрямую связано с развитием медицины и техники. Расширенное инструментальное обеспечение современных хирургических операций определяется следующими процессами:

- 1) обогащение технической культуры общества;
- 2) накопление медико-биологической информации;

3) совершенствование методов эффективного лечения различных патологических процессов. Происходит появление новых конструкций хирургических инструментов:

1. Открывая новые физические принципы, которые могут быть использованы в качестве основы для создания хирургических инструментов. В последнее время основными факторами, определяющими появление новых поколений инструментов, являются: - использование высокоэнергетических источников для уменьшения травматичности операции, сокращения времени ее выполнения, повышения качества выполнения хирургических операций, совершенствования методов контроля выполнения манипуляций на участках с ограниченным обзором, повышающих экономическую целесообразность; - использование композитных материалов для снижения веса и повышения прочности инструментов; - миниатюризация электронных и оптических устройств, позволяющая вводить их непосредственно в зону хирургического вмешательства; - внедрение элементов робототехники для стандартных хирургических операций в простых ситуациях.

2. На фоне постоянного совершенствования материалов, из которых изготавливаются хирургические инструменты. Развитие этого направления чрезвычайно важно: - для удешевления инструментов; - улучшить их эргономику; для повышения точности рабочих частей; - упростить технологию изготовления; - улучшить дизайн; - улучшить товарный вид, улучшив продвижение инструмента на рынке; - для улучшения эксплуатационных свойств; - для облегчения массового производства.

3. С постоянной модернизацией свойств инструментов в связи с потребностями хирургической практики. Для этого предлагаются следующие решения: - использование сменных конструкций («магазинов»), которые профессионально комплектуются на специальном оборудовании на заводе; - упрощенная конструкция для повышения надежности; - придание рабочим частям универсальных свойств для выполнения операции с минимальным количеством инструментов, особенно при использовании разных источников энергии.

4. За счет повышения эксплуатационных свойств соблюдать все требования безопасности. К основным способам реализации этого направления можно отнести: - снижение отражающих свойств поверхности инструментов для уменьшения вероятности повреждения сетчатки глаз членов хирургической бригады при использовании лазерного излучения; - исключение возможности инфицирования членов хирургической бригады при использовании ультразвуковых инструментов; - снижение вероятности получения электротравмы при работе с электрохирургическими инструментами; полное исключение взрыва газа при использовании плазменного скальпеля.

5. С усовершенствованием защитных устройств и приспособлений для снижения вероятности ятрогенного поражения. Для этого важно: - использование регулируемых ограничителей глубины действия режущего и пробивающего инструмента; - введение в конструкцию инвазивных эндовидеохирургических инструментов защитных колпачков, снижающих вероятность повреждения внутренних органов при пункции; —Создание индикаторов порога мощности при использовании приборов на базе высокоэнергетических устройств; —Использование звуковых сигналов, предупреждающих во время операции о развитии опасной для жизни ситуации пациента.

6. С постоянным совершенствованием конструкций дистанционных манипуляторов, предназначенных для хирургических операций без «открытого» доступа. Это направление реализуется: - производство дистанционных манипуляторов с универсальными свойствами для выполнения большинства оперативных и хирургических действий; - разработка гибких многорычажных оконечных частей манипуляторов, существенно увеличивающих зону доступности; - многоканальный источник энергии для быстрого перехода от механических к электрохирургическим и ультразвуковым свойствам рабочих частей инструментов.

7. При использовании миниатюрных источников «холодного» света и телекамер. Развитие этого направления поддержки операций необходимо: - сочетать «открытый» хирургический доступ с «видеоподдержкой» («видеопомощь») для полного контроля оперативных и хирургических действий в зонах, закрытых для прямого просмотра; - обеспечить хороший обзор операционного поля для всех членов хирургической бригады; - для

видеодокументирования всех этапов операции, имеющей важное правовое и учебно-методическое значение.

8. Создавая конструкции с быстро заменяемыми рабочими частями, значительно увеличивая ремонтпригодность и адаптируя инструменты к меняющимся целям работы. Этот принцип реализуется: - с помощью простейших защелкивающихся устройств, устанавливаемых на основной части рабочих частей инструментов; - с помощью застежек типа "слайд"; - посредством байонетного крепления рабочих частей. Таким образом, одна из характерных современных тенденций - подача мощной электрической или световой энергии на хирургические инструменты. Современные хирургические инструменты не только передают усилия рук врача на ткани, но и представляют собой конечные участки мощных источников энергии. В России для обозначения инструментов используются два взаимно сочетающихся подхода: 1) номенклатура; 2) рабочий. К достоинствам номенклатурного подхода можно отнести: - точность обозначения всех свойств инструмента, удобная для составления заявок; - использование стандартного концептуального языка, избегание недоразумений. Однако у такого подхода есть и недостатки: - громоздкость названия инструмента, что ограничивает возможность практического применения; - сложность обозначения всех свойств инструмента при его модернизации. Особенностью употребления рабочих терминов является использование имен собственных в названиях инструментов (эпонимов). Положительные свойства этого подхода: - обозначение авторских прав и декларирование национального приоритета; - удобство в практической работе, особенно в экстремальных ситуациях.

Направления совершенствования в хирургии:

1. Минимизация оперативного доступа
2. Мягкое рассечение тканей.
3. Надежные способы соединения тканей.
4. Консервация и радикализация органов (в онкологии)
5. Визуализация, топическая диагностика и «прицеливание».
6. Борьба за «живучесть» больных.
7. Улучшение трансплантации.
8. Война с инфекцией
9. Создание биосовместимых и биостойких материалов.
10. Деперсонализация (устранение человеческого фактора).

Малоинвазивные технологии в хирургии

Классификация малоинвазивной хирургии:

- Лапароскопические операции
- Минилапаротомические операции
- Комбинированная (лапароскопия + минилапаротомия), включающая лапароскопические операции как с ручной, так и с пальцевой поддержкой.
- Пункционные вмешательства под контролем КТ или УЗИ.
- Операции с участием роботов.

Эндоскопическая хирургия – область хирургии, позволяющая выполнять радикальные операции или диагностические процедуры без широкого рассечения покровов либо через точечные проколы тканей (лапароскопические, торакоскопические, риноскопические, артроскопические операции), либо через естественные физиологические отверстия (при фиброэзофагогастродуоденоскопии, колоноскопии, бронхоскопии, цистоскопии и др.).

1.1. Общие принципы

Преимущества эндохирургии перед традиционными операциями.

1. Низкая травматичность, проявляющаяся в уменьшении послеоперационных болей, быстром (1-2 дня) восстановлении физиологических функций.
2. Кратковременное пребывание в больнице. Многие операции проводятся амбулаторно или требуют всего 2-3 дня в хирургическом стационаре.
3. Сокращение срока нетрудоспособности в 2-5 раз.
4. Косметический эффект. Следы от проколов 5-10 мм несопоставимы с рубцами, оставшимися после традиционных «открытых» операций, что особенно важно с косметической точки зрения.
5. Экономическая эффективность. Хотя стоимость операции выше, лечение оказывается более рентабельным за счет экономии на медикаментах, сокращения длительности госпитального периода и времени реабилитации пациента.

Показания к эндохирургическому вмешательству при этом заболевании такие же, как и для операций, проводимых «открытым» методом.

Относительные противопоказания:

Факторы, повышающие риск развития осложнений или усугубляющие течение сопутствующих заболеваний.

1. При лапароскопии повышенное внутрибрюшное давление, связанное с образованием пневмоперитонеума, снижает венозный возврат и ухудшает экскурсию в легкие. Он опасен для пациентов с тяжелыми сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой и легочной систем.

- обструктивная болезнь легких
- сердечно-сосудистая недостаточность 2-3 степени
- перенесенный инфаркт миокарда
- предыдущие операции на сердце и крупных сосудах
- врожденные и приобретенные пороки сердца

В этих случаях показана операция без наложения пневмоперитонеума (с использованием лапаролифта) или традиционного лапаротомного доступа.

2. Диффузный перитонит, требующий тщательной санации всех отделов брюшной полости, лучше всего лечить с помощью традиционной хирургии желудочно-кишечного тракта. И все же (если сомневаетесь в диагнозе) полезно начинать операцию с диагностической лапароскопии.

3. Из-за выраженного спаечного процесса ранее проведенные внутриполостные операции могут затруднять введение троакаров и выполнение самого вмешательства эндохирургическим методом. Скорее всего, это после нескольких операций.

4. Риск кровотечения при тяжелых коагулопатиях. Такие пациенты должны быть прооперированы открыто, с возможностью прямого вмешательства в области возможного кровотечения.

5. У пациентов с ожирением 3-4 степени может быть толстый слой жировой ткани, что затрудняет установку троакара.

6. Увеличенная матка на поздних сроках беременности может помешать созданию внутрибрюшного пространства, достаточного для лапароскопических процедур.

- Однако даже в начале третьего триместра беременности успешно выполняются эндоскопические аппендэктомии и холецистэктомии.

- При лапароскопии дополнительный риск для плода не превышает риска «открытых» операций.

7. Портальная гипертензия, особенно при варикозном расширении вен передней брюшной стенки, значительно увеличивает риск кровотечения. Лапароскопические подходы в этом состоянии нежелательны.

8. Противопоказания к индивидуальным операциям во многом зависят от опыта специалиста по эндохирургии и со временем могут быть нежелательными.

9. В случае неясной анатомии, в технически сложных случаях или при развитии осложнений во время вмешательства операцию следует продолжить, выполнив обжорство «открытым» методом. Всегда следует помнить, что эндохирургия - это не специальность, а всего лишь метод, имеющий свои ограничения и предел разрешения.

Несомненно, внедрение новых технологий в клиническую практику подняло диагностику острых хирургических заболеваний органов брюшной полости на новый уровень и значительно улучшило результаты лечения пациентов.

Лапаростомия и динамическая лапаросанизация брюшной полости, благодаря которым в 1985-95 гг. Удалось спасти многих безнадежных больных с тяжелыми формами перитонита (снижение летальности с 43,8 до 24,1%, почти в два раза), применялись травматические процедуры по строгим показаниям только у части больных [1]. Замена их на малоинвазивную контрольно-санационную лапароскопию в послеоперационном периоде, впервые разработанную в стране в нашей клинике (1995), коренным образом изменила течение послеоперационного периода у пациентов: низкая степень агрессии, быстрое восстановление резервно-компенсаторных возможностей организма, активное поведение больных в постели, более плавное течение послеоперационного периода, снижение летальности по сравнению с открытой лапаросаниацией с 43,8 до 11,1% [2]. Возможности метода позволяют напрямую вмешиваться в течение инфекционного процесса (оценка, диагностика, коррекция) и обеспечивают контролируемое ведение послеоперационного периода. Без преувеличения можно утверждать, что внедрение в практику контрольно-санационной лапароскопии в послеоперационном периоде после традиционных открытых операций явилось новым этапом в развитии хирургии абдоминальной инфекции. Следующей важной вехой в развитии хирургии абдоминального сепсиса стала разработка и внедрение в практику внутрикишечной зондовой озонотерапии, которая направлена на воздействие на ведущие патогенетические звенья процесса - устранение гипоксии и нарушений окислительно-восстановительных процессов в организме. К чести коллектива следует отметить, что эта методика также была впервые разработана в стране и внедрена в практику в нашей клинике М.Н. Изимбергенова в 1998 году. Многочисленные экспериментальные и клинические исследования наших сотрудников [3] доказали, что внутрикишечная зондовая озонотерапия улучшает кровоток в органах, устраняет гипоксию, нарушения окислительно-восстановительных процессов, предотвращает развитие функциональной недостаточности органов. В первую очередь, он нормализует функцию

желудочно-кишечного тракта и печени, которые служат первыми преградами для инфекции и токсинов при абдоминальной инфекции [4]. Следовательно, внутрикишечная озонотерапия, наряду с универсальным антисептическим действием, на сегодняшний день является наиболее эффективным средством профилактики и лечения полиорганной недостаточности, развивающейся в результате гипоксии. Таким образом, сегодня у нас совершенно другие возможности, чем в 90-е годы, когда нам доверили организацию первого в стране республиканского центра по проблемам перитонита. Разработанные в клинике методы контроля течения инфекционного процесса (контрольно-санационная лапароскопия в послеоперационном периоде), с одной стороны, и патогенетические методы профилактики и лечения функциональных нарушений органов и систем (комплексная озонотерапия - абдоминальная и внутрикишечный), с другой, позволяют пересмотреть ряд общепринятых тактико-технических установок в экстренной хирургии, основанных на опасении несостоятельности кишечного шва в условиях инфекции, прогрессирования и генерализации инфекции, развития септического процесса. В первую очередь это относится к сложившейся практике отказа от радикальных оперативных вмешательств на желудочно-кишечном тракте в условиях инфекции в пользу наложения кишечных стом. Если такая тактика в какой-то мере оправдана при патологии и поражении дистальных отделов кишечного тракта, то в отношении высоких отделов кишечного тракта она деструктивна из-за неисправленных потерь для организма. Учитывая современный уровень хирургии и возможности инновационных технологий, еще в 2000 году мы отказались от этой тактики в пользу активных радикальных вмешательств на желудочно-кишечном тракте в условиях инфекции [5]. Такая радикальная тактика привела к снижению частоты несостоятельности кишечных швов с 39,2% до 3,7%, а смертности - с 42,2% до 14,8% [6]. Судя по литературным данным (Макаренко Т.П. и др., 1986, Федоров В.Д. и др., 1994, Люлько В.И. и др., 2000 и др.), где смертность составляет от 36% до 71%, результаты имеем достигнутые на сегодняшний день являются самыми низкими. Современные инновационные технологии открывают новые перспективы в экстренном акушерстве и гинекологии - развивать органосберегающее направление в стране. По результатам диссертационного исследования Б.Ж. Каримовой, проведенные по программе республиканского центра перитонита, активная хирургическая тактика, комплексное использование современных инновационных технологий позволили увеличить долю органосохраняющих операций по поводу пельвиоперитонита у пациентов репродуктивного возраста с 27,9% до 88,2%. % [7]. Как известно, согласно общепринятой на сегодня тактике в акушерстве, развитие перитонита после операции кесарева сечения является показанием к обязательному удалению матки с маточными трубами. Обоснование - возможность развития сепсиса и риск для матери. Вполне разумное решение для двадцатого века, когда у врачей были только скальпели, дренажи, а с 1950 года - антибиотики. Но сегодня XXI век. В распоряжении врачей самые современные технологии, позволяющие врачу контролировать состояние сохранившихся органов и диагностировать развивающиеся осложнения (УЗИ, диагностическая лапароскопия),

контролировать течение инфекционного процесса и быстро останавливать его как в брюшной полости (контроль, так и санационная лапароскопия, интраабдоминальная и внутрикишечная озонотерапия), так и в полости матки (внутриматочное озонирование для профилактики и лечения эндометрита Б.Ж. Каримов и др., АС № 18746 от 13.02.2006). Такой арсенал эффективных средств позволяет пересмотреть эту тактику, наносящую вред женщинам репродуктивного возраста, и проводить органосохраняющие операции по дифференциальным показаниям. Предварительный опыт организованного нами центра неотложной хирургии беременных и рожениц и немногочисленные наблюдения врачей, работающих по программе этого центра [8], подтверждают обоснованность такой органосохраняющей тактики. В заключение следует отметить, что современные инновационные технологии при умелом рациональном использовании не только улучшают результаты диагностики и лечения хирургических заболеваний, но и позволяют пересмотреть многие устоявшиеся взгляды, тактические установки в зависимости от уровня хирургии. в первой половине XX века развивать новые перспективные направления.

Сегодня высокотехнологичная медицина является, пожалуй, наиболее динамично развивающейся отраслью, и ее сложно представить без глубокой интеграции в клиническую практику инновационного оборудования, созданного на основе последних научно-технических разработок. Органическое слияние телекоммуникационных, компьютерных, робототехнических, информационно-управленческих и других высоких технологий - отличительная черта, своеобразная визитная карточка ведущих федеральных медицинских центров. В настоящее время актуально изучение возможностей внедрения телемедицинских и телекоммуникационных технологий в эксплуатацию высокотехнологичного медицинского оборудования, например роботизированных хирургических и реабилитационных комплексов. Все более востребованы методы персонализированной медицины, компьютеризация административных и хозяйственных процедур. В практику здравоохранения широко внедряются технологии автоматизации рабочих мест врачей-специалистов, регистраторов, лабораторий, диагностических кабинетов, аптек, бухгалтерии и руководителей, электронного документооборота и ведения электронных медицинских карт пациента. Использование информационных технологий телемедицины также перспективно для методов дистанционного лечения, диагностики и реабилитации. Цель данной статьи - осветить состояние этих вопросов на практике и проанализировать возможные перспективы развития телемедицины в здравоохранении. Инновационные робототехнические технологии в области медицинской реабилитации В последнее время все больше внимания в восстановлении двигательных функций уделяется внедрению роботизированных реабилитационных комплексов, работающих в режиме биологической обратной связи, и разработке таких комплексов и технологий их использования в лечебный процесс - одно из приоритетных направлений развития здравоохранения в развитых странах. Система роботизированных механотерапевтических технологий, разработанная в Центре Пирогова на основе 10-летнего опыта,

предполагает последовательное использование двух локомоторных роботов для поддержания вертикальной осанки и ходьбы у пациентов с двигательными нарушениями нижних конечностей. На первом этапе используется вертикальный стол со встроенным интегрированным роботизированным механизмом для проведения пассивной и активной циклической тренировки нижних конечностей. Система оснащена компьютером и ЖК-монитором с сенсорными кнопками, с помощью которых осуществляется управление роботом. Подбираются необходимые параметры тренировки, такие как темп (количество шагов в минуту), угол сгибания и разгибания коленного сустава, процент участия в тренировке (поддержка робота в%), режим движения (симметричный или асимметричный) строго индивидуально. Важно отметить, что данные тренировки хранятся в компьютере в цифровом и графическом вариантах, что дает возможность оценить динамику показателей для каждого пациента. После того, как у пациента появится возможность сохранять вертикальную осанку не менее 30 минут, восстановление функции ходьбы продолжается на роботизированном комплексе с системой разгрузки веса тела. Робот управляется компьютером со специальным программным обеспечением, которое постоянно контролирует работу моторов, расположенных в тазобедренных и коленных суставах с обеих сторон. Эти двигатели обеспечивают автоматизированный, эквивалентный паттерн походки, соответствующий кинематике нормальной походки человека и синхронизированный со скоростью беговой дорожки. Датчики силы, встроенные в ортезы робота, регистрируют мышечные сокращения и уменьшают степень поддержки робота пропорционально степени участия его собственных мышц. Программный интерфейс комплекса (тренажера) позволяет гибко настраивать тренировочный процесс под каждого конкретного пользователя: изменять уровни нагрузок, последовательность приложения нагрузок, время перерыва и др., Продолжительность тренировки) для последующего планирования индивидуальных программ реабилитации в соответствии с положениями персонализированной медицины. Идентификацию пациента можно осуществить, выбрав имя пациента. Пользователь перед началом тренировки или установкой специального идентификационного устройства, например, RFID-карты, в предтренировочный симулятор, уникальный номер которого в базе данных привязан к конкретному пользователю. Современные тренажеры для механотерапии позволяют регистрировать физиологические параметры пользователя во время тренировки и даже изменять условия тренировки в зависимости от записанных данных. Например, на пациента можно установить пульсометр, а во время тренировки можно измерить частоту пульса и сравнить ее с максимально допустимым значением. При достижении последнего можно приостановить тренировку или снизить нагрузку на пользователя. Современные системы мониторинга физиологических параметров имеют беспроводной интерфейс для управления и передачи данных; поэтому электронный блок управления тренажера должен обеспечивать возможность беспроводной связи с такими системами. Bluetooth широко используется в качестве беспроводного интерфейса, но это довольно энергоемкий интерфейс, поэтому в настоящее время его заменяют ZigBee из

систем мониторинга. Для работы со старой и новой системами мониторинга необходимо иметь возможность общаться через оба интерфейса. Роботизированный реабилитационный комплекс для ранней реабилитации верхних конечностей позволяет проводить функциональную терапию с большим количеством повторений, что является основой для восстановления двигательных функций. Роботизированный экзоскелет имеет шесть активируемых степеней свободы и обеспечивает обучение в виртуальной трехмерной среде с разгрузкой веса конечностей, улучшенную обратную связь с упражнениями с мотивацией для тренировки повседневных действий, а также объективный анализ и документирование прогресса пациента. В Центре Пирогова технология применяется с 2006 года, успешно пролечено более 10 тысяч пациентов. На наш взгляд, дальнейшее совершенствование и внедрение такой системы персонифицированных технологий роботизированной механотерапии обеспечит непрерывную двигательную реабилитацию на всех стационарных этапах, а также персонализацию настроек и режимов работы продукта для уменьшения возможных ошибок применения и увеличения общей эффективности реабилитационных мероприятий. Компьютерная навигация в ортопедической практике Используемые в ортопедической практике России системы компьютерной навигации (поддержки) хорошо зарекомендовали себя в высокотехнологичных операциях. С отношением к этой инновационной цифровой технологии как к «дорогой игрушке» в ортопедической практике сейчас сталкиваются только начинающие хирурги, не знакомые с высокотехнологичной ИТ-помощью. Важно отметить, что возможности компьютерной навигации органично дополняют навыки хирурга, и предназначение таких систем - оптимизировать результаты артропластики суставов, выполнять сложные корректирующие операции на конечностях. Суть технологии довольно проста - обнаружение отдельных точек (анатомических ориентиров) и маркеров, видимых хирургом, создание трехмерной виртуальной модели части тела, например, сустава. Далее программа анализирует полученные данные при моделировании отдельных этапов операции. Результаты анализа представлены в виде пошаговой стратегии в соответствии с этапами выполняемой операции. Постоянный мониторинг «желаемого» и «реального» результата, проводимый системой, обновляет рекомендации для каждого этапа операции. Детальное изображение модели сустава на экране монитора позволяет хирургу визуально оценить данные, представленные навигационной системой: как промежуточные, так и окончательные результаты. Для решения этой задачи в системе есть функциональные блоки: камеры, фиксирующие положение датчиков в пространстве, центральный блок (компьютер) и сенсорный монитор. Датчики позволяют системе постоянно отслеживать их положение в пространстве. Спектр применения навигационных возможностей в хирургии конечностей чрезвычайно широк: первичная артропластика коленного и тазобедренного суставов, ревизионная артропластика коленного сустава, однокамерная артропластика, корригирующие остеотомии бедренной и большеберцовой костей. При артропластике система обеспечивает точное позиционирование при удалении поврежденных поверхностей кости, основываясь на индивидуальной анатомии

пациента, позволяет определить оптимальный размер имплантата и его правильное положение. Мы подчеркиваем, что система позволяет моделировать анатомическую ситуацию конкретного пациента, создавая компьютерную модель, предсказывающую наилучший результат баланса мягких тканей пациента, положения эндопротеза и диапазона движений в суставе. Использование навигационной системы особенно полезно в сложных случаях эндопротезирования: грубая деформация нижней конечности во фронтальной плоскости более 15 градусов, невозможность использования интрамедуллярных направляющих, грубые изменения объема движений в суставах и т. Д. данных, используйте любые модели эндопротезов. Технология компьютерной навигации предлагает клиницистам очевидные и доказанные преимущества при протезировании колена и бедра. При этом установка имплантатов осуществляется с высокой точностью - погрешность значений опилок не превышает 0,5 мм, а угол наклона составляет 1 градус. Помимо помощи хирургу в принятии интраоперационных решений во время замены сустава, система обеспечивает ряд дополнительных преимуществ, в том числе: - меньшие разрезы и улучшенную видимость во время процедуры, что приводит к уменьшению боли для пациента и сокращению времени восстановления после операции; - сокращение времени нахождения в стационаре; - лучший косметический эффект; - уменьшение частоты кровотечений и необходимости переливания крови; - Снижение риска эмболии при замене коленного сустава; - меньшее повреждение мягких тканей (эффект точности). Было показано, что хирургическая навигация помогает обеспечить более точное размещение компонентов сустава, что улучшает общую функциональность. Это, в свою очередь, продлевает срок службы имплантата и снижает риск вывиха бедра после артропластики бедра. Как показывает клиническая практика, особую ценность представляет алгоритм действий «пошаговый», позволяющий хирургу вернуться к любому этапу операции, изменить и снова контролировать свои действия. При необходимости в сохраненные данные можно внести изменения в зависимости от конкретной клинической ситуации. Хорошей иллюстрацией является исследование, показывающее, что хирурги достигают желаемого выравнивания имплантата с помощью униполярной артропластики коленного сустава в 87% случаев с использованием компьютерной навигации по сравнению с 60% без нее. С помощью навигационных систем, используемых в нашем Центре с 2007 года, выполнено 1470 операций по эндопротезированию коленного сустава. Накопленный опыт показывает, что использование компьютерной навигации обеспечивает более точную установку компонентов эндопротеза, правильный подбор баланса связочного аппарата и снижение частоты осложнений. Нам кажется, что образовательная составляющая технологии также очень важна - постоянная запись системой действий хирурга, что позволяет ретроспективно детально изучить и оценить правильность тактики врача и тем самым избежать ошибок в будущем. Архивирование данных значительно облегчает обобщение и систематизацию опыта, сравнение действий различных специалистов и анализ отдаленных результатов лечения пациентов. Перспектива создания единой базы данных пациентов с артропластикой в России представляется важной, что откроет широкие

возможности для проведения более глобальных исследований ее эффективности. Благодаря наличию современных информационных и телекоммуникационных средств в медицинских учреждениях, широкополосного доступа в Интернет, появляется возможность обмена данными «в режиме онлайн» для проведения интраоперационных консультаций с привлечением ведущих специалистов из России и мира. Перспективным направлением может стать интеграция данных, полученных с помощью компьютерной навигации, в электронную историю болезни. Компьютеризированные хирургические системы, имеющиеся в Центре, предоставляют прекрасные возможности для пациентов вернуться к активному образу жизни, улучшить качество жизни оперированных пациентов. Нейронавигация Основным принципом управляемой хирургии является необходимость проверки кончика инструмента в точке изображения КТ / МРТ. Расстояние между точкой приложения и изображением КТ / МРТ должно быть проверено. Это действие называется регистрацией или калибровкой навигационного устройства. Суть этого действия заключается в следующем - оно рассчитывается математически и складывается из установленных точек для проверки пространственного положения исследуемого места; поверхностное соответствие контура; гибридная трансформация. Принцип работы метода нейронавигации основан на максимально возможном соответствии анатомических данных пациента, основанных на большом количестве цифровых данных КТ или МРТ, а также точном совпадении параметров навигационной системы с положением головы пациента во время операции. На всех этапах оперативного вмешательства за расположением хирургических инструментов следят с помощью инфракрасной камеры. При необходимости хирург может переключать операционный микроскоп между реальным и виртуальным изображениями или комбинировать первое и второе. Система навигации состоит из станции планирования, инфракрасной и электромагнитной антенн, различных навигационных хирургических инструментов. Комплексное лечение пациентов с опухолями головного мозга позволяет улучшить качество их жизни и увеличить выживаемость в этой группе пациентов. Степень удаления опухоли является ключом к достижению этих целей. Оптимальная резекция может быть достигнута, когда хирург имеет визуальную и максимально точную информацию о границах опухоли и ее взаимоотношениях с окружающими анатомическими структурами. Интраоперационное использование навигационных систем позволяет значительно повысить точность действий хирурга, облегчить поиск и идентификацию анатомических объектов. Навигация во время нейрохирургических операций должна использоваться для определения локализации опухоли, оценки ее объема, определения окружающих анатомических структур и определения оптимального места энцефалотомии при доступе (в том числе непроецированном) к опухолям головного мозга в режиме реального времени. Использование данной цифровой технологии позволяет оценить радикальность удаления патологического очага, максимально сохранив неповрежденные ткани. В случае глубоких опухолей или образований ствола мозга под контролем нейронавигации их можно провести

биопсию, что значительно облегчает подбор адъювантной терапии и улучшает результаты лечения пациента. Современный уровень хирургии основания черепа невозможен без использования навигационных систем, которые помогают понять пространственные взаимоотношения анатомических структур внутри геометрически сложных костей основания черепа (базальная кость, пирамида височной кости, решетчатый лабиринт, кости носа, черепно-мозговые оболочки) позвоночный переход). Сочетание навигационной системы с цифровым усилителем изображения позволяет проводить операции на позвоночнике с помощью стабилизирующих систем на новом уровне. Благодаря точному позиционированию, выбору оптимального подхода к интересующей области на любом этапе операции, снижению лучевой нагрузки и сокращению времени операции стало возможным лечить сложные деформации и дегенеративные заболевания позвоночника с хорошими результатами и уменьшением общего пребывания в больнице. Система нейронавигации в нашей больнице интегрирована в ИТ-сеть больницы. Данные КТ и МРТ загружаются на госпитальный сервер, откуда их можно легко передать на навигационную станцию через проводное или беспроводное соединение. Современная навигационная станция имеет программное обеспечение, которое на предоперационном этапе на удаленной рабочей консоли позволяет спланировать объем операции, очертить границы опухоли, трактов, функционально важных участков, оптимальный доступ, а затем записать информацию. к рабочему месту и использовать его во время работы. Система навигации интегрирована с операционным микроскопом, в результате чего хирург получает информацию о скрытых анатомических структурах, границах опухоли и т. Д. Прямо в окуляры микроскопа, которые, к тому же, могут стать навигационным указателем. Все данные, полученные в результате построения моделей, архивируются на диске и могут быть использованы для обучения в любое время. Навигационные станции на станции Н.И. Пирогов используется около 10 лет. За это время по этой технологии было выполнено около 3000 операций, без которых сложно представить выполнение большинства этих сложных нейрохирургических операций. Робототехнический комплекс в хирургической практике. Последние два десятилетия характеризовались значительными изменениями в хирургической технике и оперативной технике. Клиническая практика обогатилась принципиально новым направлением, получившим название щадящей или малоинвазивной хирургии (MIS). Эндовидеохирургические технологии (лапароскопические, торакоскопические и др.) Получили широкое распространение в различных областях клинической хирургии, занимая ведущее место во многих операциях и повышая качество медицинской помощи. Преимущества этих малоинвазивных технологий (МИТ) хорошо известны и описаны в многочисленных публикациях. Хотя МИТ значительно сокращает хирургические травмы, пребывание в больнице и реабилитацию пациентов, они связаны с характерными техническими недостатками. Хирург работает с использованием стандартного двухмерного видеомонитора, который выравнивает изображение, уменьшает естественную глубину операционного поля, а фиксированные запястья и инструменты ограничивают движения рук. Отсутствие трехмерного

изображения операционного поля, недостаточная эргономика и управляемость во многом препятствуют дальнейшему прогрессу в этом направлении. Высокие требования хирургов, которые не могут полностью удовлетворить эндовидеоскопические технологии, в значительной степени исчерпанные операционные возможности в рамках лапароскопии и торакокопии с одной стороны, а также новые технологические разработки ученых и инженеров последних лет стали реальными предпосылками появления робототехника. Фактически, это новая революционная веха в развитии хирургической техники, которая была достигнута в конце 90-х годов прошлого века с внедрением роботизированных хирургических комплексов (РНС).

Значительным преимуществом по сравнению с эндовидеохирургией (лапароскопия, торакокопия) является возможность объемной (3D) ПКА и, при необходимости, увеличенного изображения операционного поля. Как отмечалось выше, РНС воспроизводит движения рук оператора в очень точные движения рабочих инструментов. При этом семь степеней свободы перемещения инструментов предоставляют хирургу-оператору большие технические возможности, а консоль хирурга (сидя) обеспечивает комфортную среду и удобное положение. Центр Пироговского одним из первых в России внедрил ПКЦ Да Винчи. С декабря 2008 г. по июнь 2016 г. выполнено около 1000 операций в различных областях хирургии (таблица 1). При этом структура роботизированных операций в целом существенно не отличается от мировой, что, по-видимому, объективно подтверждает основные тенденции развития инновационных технологий, предпочтение высококвалифицированных специалистов и оптимальных типов операций, для которых целесообразно использовать РНС. Уместно подчеркнуть, что именно по инициативе Центра Пирогова было получено разрешение на использование в России новой медицинской технологии, которая была зарегистрирована как «Роботизированная эндовидеохирургия» 1 (ФС № 2009/360 от 23.10.2009 г.), а сам RAEWH с тех пор включен в список типов VMP. Опыт, накопленный за долгие годы специалистами Центра Пирогова в области урологии, гинекологии, абдоминальной хирургии и колопроктологии, онкологии, сердечно-сосудистой, торакальной хирургии и др., Свидетельствует о явных преимуществах технологии: - диапазон движений больше, чем у рука человека (7 степеней свободы), полное отсутствие тремора; - отличное, при необходимости увеличенное стереоизображение (3D), обеспечивающее эффект «проникновения»; - другая эргономика - принцип «органиста» (хирург управляет ПЗС руками и ногами, работая сидя в удобном положении); - высочайшая точность манипуляции, что особенно важно в замкнутых и труднодоступных местах (хирургия «замкнутых пространств»), высокая точность операции; - значительное снижение кровопотери и, как следствие, необходимость переливания крови; - ранняя активация и ускоренная реабилитация пациентов. Большинство авторов согласны, и это подтверждается опытом нашего Центра, что при использовании РНС возникает минимальное количество сложностей и необходимость конвертации (как правило, на ранней стадии освоения технологии). Дальнейшая оптимизация и применение РНС может быть связано с наличием развитой телемедицинской сети в больницах,

видеоархива и других информационных технологий. Таким образом, роботизированная хирургия стала реальностью. Это уникальное воплощение высоких инновационных технологий в клинической медицине, объединяющее высококвалифицированную работу хирурга с самыми современными технологиями - процессорами, микромеханикой, трехмерной визуализацией и удаленным компьютерным управлением. Интегрированная операционная - новое направление в организации хирургических процессов. Высокие требования к организации всех процессов в операционной, оснащение телемедицинским оборудованием и возможностью архивирования данных, привели к реализации инновационной концепции - интегрированной операционной. ИЛИ1. Концепция интегрированной операционной включает: - централизованную систему управления (scb), обеспечивающую системную интеграцию - систему цифрового архивирования (aida) - телемедицину в полном объеме (av). Эти три модуля обеспечивают соответствие высоким стандартам безопасности интеграции. Опыт, накопленный хирургами как за рубежом, так и в нашей стране, убедительно показал, что внедрение интегрированных операционных в клиническую практику в целом улучшает качество операционного блока. Возможность оптимизации пространства, размещение устройств и мониторов на консолях, управление (дистанционное) всеми устройствами из стерильной зоны самим хирургом с максимальной эргономикой, позволяет устанавливать и обеспечивать новые гигиенические нормы. Эти уникальные возможности востребованы не только в эндоскопической малоинвазивной хирургии, но и в традиционной открытой хирургии. В этом случае хирург может управлять аппаратом, операционным столом и светом. Ему становится доступно цифровое архивирование, интегрированное в госпитальную информационную сеть, а использование современных телемедицинских технологий выводит работу операционной на качественно новый уровень. Нельзя не коснуться гибридных операционных - совмещающих ОР1 и ангиографический комплекс или МРТ. Функциональность такой инновационной операционной позволяет двум бригадам хирургов работать одновременно с высокой эргономикой, что повышает эффективность хирургической деятельности. Понятно, что выполнение такой операции требует полноценной интерактивной работы с сервером больницы. Все эти функции предоставляет операционная нового типа. Комплекс видеосвязи в хирургической службе многопрофильного центра В современных условиях сложно представить высокотехнологичную медицину без внедрения комплекса видеосвязи. В Центре Пирогова разработан и установлен комбинированный комплекс видеосвязи, включающий две подсистемы: подсистему многоточечного управляемого видеонаблюдения за ходом хирургических вмешательств; подсистема видеоконференцсвязи (ВКС). Реализованные функции комплекса: Мониторинг - многоточечный, удаленный, управляемый мониторинг работы в любой из операционных в режиме реального времени. Запись и хранение - возможность записи и долговременного структурированного хранения видеозаписей. Связь - возможность удаленного аудиовизуального общения в реальном времени между двумя и более абонентами. Комбинация функций - интеграция подсистем с использованием

видеоинформации (файлы видеоархива и трансляции в реальном времени) в качестве опции для контента видеоконференцсвязи. Подсистема видеоконференцсвязи. Современные технологии видеоконференцсвязи предоставляют пользователям мощные инструменты для повышения эффективности делового общения. Видеоконференцсвязь дает абонентам, находящимся на любом расстоянии друг от друга, возможность интерактивного общения и обмена документами, практически равную по эффективности личной встрече. Системы видеоконференцсвязи позволяют решать такие задачи, как повышение скорости принятия решений, сокращение временных потерь ключевых сотрудников, сокращение командировочных и накладных расходов. Видеоконференцсвязь - это зрелая и хорошо зарекомендовавшая себя технология. Возможности современных систем видеоконференцсвязи позволяют реализовать самые разные сценарии делового общения: переговоры, встречи, обсуждения, семинары; использовать дополнительную визуальную информацию, обсуждать и редактировать документы вместе. Совершенствование технологий и наличие необходимой канальной инфраструктуры способствуют широкому использованию систем видеоконференцсвязи среди российских корпораций в различных отраслях. В проекте использовано стандартное оборудование одного из ведущих производителей в области технологий визуальной коммуникации (TANDBERG). Одновременная установка необходимых участков сетевой инфраструктуры Центра, соответствующих мировым стандартам, и использование стандартного оборудования, рекомендованного производителем, значительно упростили задачу по внедрению запланированной подсистемы видеоконференцсвязи. Подсистема видеонаблюдения. Представленное решение позволяет в режиме реального времени отслеживать ход операции в одной или нескольких операционных, расположенных как на разных этажах медицинского корпуса, так и в разных корпусах, а при наличии хороших каналов связи - на любом расстоянии друг от друга. Отслеживание осуществляется с помощью двух камер высокого разрешения, одна из которых - камера, установленная в светильнике операционной, а другая - на подвесном потолке операционной. Вторая камера - это многофункциональная цветная купольная камера. Камеру можно поворачивать на 360 градусов по горизонтали и на 180 градусов по вертикали, а 30-кратный оптический и 10-кратный цифровой зум обеспечивают детальный обзор всей операционной. Камерой может управлять пользователь с правами доступа. Так как таких пользователей может быть несколько, в системе предусмотрена схема иерархии пользователей. Кроме того, система сигнализирует, кто в данный момент управляет конкретной камерой, с возможностью запросить передачу управления. Сервер автоматически поддерживает структурированный архив всех записей с обязательными параметрами, такими как: дата и время записи; номер камеры, с которой велась запись; номер операционной, к которой привязана камера. Эти параметры позволяют максимально упростить поиск нужной записи при работе пользователя с архивом. Помимо всех вышеперечисленных возможностей на своем рабочем месте, пользователь системы может: просматривать изображение с любой из камер, с одной или нескольких одновременно;

масштабируйте размер окон с передаваемой в него видеoinформации на свое усмотрение; работа с архивом видеозаписей операций; одновременно с просмотром текущих операций, при необходимости, можно работать с видеозаписями из архива; экспортировать интересующую видеозапись в наиболее распространенные компьютерные форматы; экспортировать любой отдельный кадр из видео на свой компьютер.

Использование внедренного комплекса в повседневной практике позволяет эффективно решать следующие задачи: Контрольно-управленческие - возможность удаленно контролировать соблюдение режимных мероприятий и их объем, этапы технологического процесса, исполнительскую дисциплину и др. Организационные - непосредственные. диалог с исполнителем, или одностороннее наблюдение для выяснения организационных вопросов, например: примерное время окончания операции, время подачи следующей очереди и т. д .; сеансы видеосвязи менеджеров. Клинический эксперт - возможность дистанционного консультативного участия ведущих специалистов Центра при возникновении клинически и технически сложных ситуаций во время операции. Использование материалов из видеоархива уполномоченными специалистами для проверки качества и объема медицинской помощи. Научно-практический - накопленный массив видеoinформации является ценным материалом для научных исследований любого уровня. Файлы видеоархива и трансляции в реальном времени могут быть использованы в докладах и презентациях на научно-практических конференциях. Образовательные - использование комплекса расширяет возможности по обучению и повышению квалификации врачей с организацией дистанционного обучения в режиме реального времени. Накопление видеоархивов также предполагает возможность редактирования и редактирования обучающих видеороликов. Юридические - регистрация хирургических вмешательств и структурированное хранение этих данных, помимо решения вышеперечисленных задач, может быть современным документирующим инструментом правовой защиты как для специалистов, так и для самого медицинского учреждения в случае возникновения спорных и конфликтных правовых ситуаций. в случаях неблагоприятных клинических исходов. Заключение Активное внедрение в клиническую практику современных медицинских учреждений телемедицины и телекоммуникационных технологий при эксплуатации высокотехнологичного оборудования - роботизированных хирургических и реабилитационных комплексов в сочетании с компьютеризацией административных и управленческих процедур, автоматизацией рабочих мест врачей и аналогичными информационными технологиями. является значительным резервом при оказании специализированных, в том числе высокотехнологичных медицинских услуг, научных и образовательных мероприятий.

Основные направления совершенствования хирургических инструментов.

Хирургические инструменты - это инструменты в руках врача, предназначенные для непосредственного воздействия на ткани пациента с целью удаления патологического очага и восстановления функции органа. Большинство хирургических инструментов, напоминающих современные устройства по конструкции, функциям и технологии изготовления, известны с XVI-XVIII веков. В России по указу Петра I первая мастерская по изготовлению хирургических инструментов появилась в 1721 году в Санкт-Петербурге на Аптекарском острове. Совершенствование хирургических инструментов напрямую связано с развитием медицины и техники. Расширенное инструментальное обеспечение современных хирургических операций определяется следующими процессами: 1) обогащением технической культуры общества; 2) накопление медико-биологической информации; 3) совершенствование методов эффективного лечения различных патологических процессов. Появление новых конструкций хирургических инструментов происходит: 1. В связи с открытием новых физических принципов, которые могут быть использованы в качестве основы для создания хирургических инструментов. В последнее время основными факторами, определяющими появление новых поколений инструментов, являются: - использование высокоэнергетических источников для уменьшения травматичности операции, сокращения времени ее выполнения, повышения качества выполнения хирургических операций, совершенствования методов контроля выполнения манипуляций на участках с ограниченным обзором, повышающих экономическую целесообразность; - использование композитных материалов для снижения веса и повышения прочности инструментов; - миниатюризация электронных и оптических устройств, позволяющая вводить их непосредственно в зону хирургического вмешательства; - внедрение элементов робототехники для стандартных хирургических операций в простых ситуациях. На фоне постоянного совершенствования материалов, из которых изготавливаются хирургические инструменты. Развитие этого направления чрезвычайно важно: - для удешевления инструментов; - улучшить их эргономику; для повышения точности рабочих частей; - упростить технологию изготовления; - улучшить дизайн; - улучшить товарный вид, улучшив продвижение инструмента на рынке; - для улучшения эксплуатационных свойств; - для облегчения массового производства. С постоянной модернизацией свойств инструментов в связи с потребностями хирургической практики. Для этого предлагаются следующие решения: - использование сменных конструкций («магазинов»), которые профессионально комплектуются на специальном оборудовании на заводе; - упрощенная конструкция для повышения надежности; - придание рабочим частям универсальных свойств для выполнения операции с минимальным количеством инструментов, особенно при использовании разных источников энергии. 4. За счет повышения эксплуатационных свойств соблюдать все требования безопасности. К основным способам реализации этого направления можно отнести: - снижение отражающих свойств

поверхности инструментов для уменьшения вероятности повреждения сетчатки глаз членов хирургической бригады при использовании лазерного излучения; - исключение возможности инфицирования членов хирургической бригады при использовании ультразвуковых инструментов; - снижение вероятности получения электротравмы при работе с электрохирургическими инструментами; полное исключение взрыва газа при использовании плазменного скальпеля. 5. С усовершенствованием защитных устройств и приспособлений для снижения вероятности ятрогенного поражения. Для этого важно: - использование регулируемых ограничителей глубины действия режущего и пробивающего инструмента; - введение в конструкцию инвазивных эндовидеохирургических инструментов защитных колпачков, снижающих вероятность повреждения внутренних органов при пункции; — Создание индикаторов порога мощности при использовании приборов на базе высокоэнергетических устройств; —Использование звуковых сигналов, предупреждающих во время операции о развитии опасной для жизни ситуации пациента. 6. С постоянным совершенствованием конструкций дистанционных манипуляторов, предназначенных для хирургических операций без «открытого» доступа. Это направление реализуется: - производство дистанционных манипуляторов с универсальными свойствами для выполнения большинства оперативных и хирургических действий; - разработка гибких многорычажных оконечных частей манипуляторов, существенно увеличивающих зону доступности; - многоканальный источник энергии для быстрого перехода от механических к электрохирургическим и ультразвуковым свойствам рабочих частей инструментов. 7. При использовании миниатюрных источников «холодного» света и телекамер. Развитие этого направления поддержки операций необходимо: - сочетать «открытый» хирургический доступ с «видеоподдержкой» («видеопомощь») для полного контроля оперативных и хирургических действий в зонах, закрытых для прямого просмотра; - обеспечить хороший обзор операционного поля для всех членов хирургической бригады; - для видеодокументирования всех этапов операции, имеющей важное правовое и учебно-методическое значение. 8. Создавая конструкции с быстро заменяемыми рабочими частями, значительно увеличивая ремонтпригодность и адаптируя инструменты к меняющимся целям работы. Этот принцип реализуется: - с помощью простейших защелкивающихся устройств, устанавливаемых на основной части рабочих частей инструментов; - с помощью застёжек типа "слайд"; - посредством байонетного крепления рабочих частей. Таким образом, одна из характерных современных тенденций - подача мощной электрической или световой энергии на хирургические инструменты. Современные хирургические инструменты не только передают усилия рук врача на ткани, но и представляют собой конечные участки мощных источников энергии. В России для обозначения инструментов используются два взаимно сочетающихся подхода: 1) номенклатура; 2) рабочий. К достоинствам номенклатурного подхода можно отнести: - точность обозначения всех свойств инструмента, удобная для составления заявок; - использование стандартного концептуального языка, избегание недоразумений. Однако у

такого подхода есть и недостатки: - громоздкость названия инструмента, что ограничивает возможность практического применения; - сложность обозначения всех свойств инструмента при его модернизации. Особенностью употребления рабочих терминов является использование имен собственных в названиях инструментов (эпонимов). Положительные свойства этого подхода: - обозначение авторских прав и декларирование национального приоритета; - удобство в практической работе, особенно в экстремальных ситуациях. На нашем сайте используются только названия инструментов с именами собственными, которые абсолютно однозначны на территории России. В других случаях использовался интегративный номенклатурный подход, который не предполагает использования эпонимов в названиях инструментов.

АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ ПРОТОТИПА

Патентный поиск

Проведение патентного поиска - необходимая процедура, требующая особого внимания. От правильно введенных запросов зависит, найдете ли вы нужную информацию и документы. Поиск патентов преследует конкретные цели: проверка новизны и уникальности вашей разработки; оценка возможности патентования продукта; проверка патентной чистоты; поиск похожих продуктов, включая список выданных патентов; изучить тренд отрасли, в которой вы хотите применить изобретение; выявление конкурентов, работающих над аналогичной разработкой; оценка рисков подачи исков о нарушении прав; определение круга лицензиаров и потенциальных покупателей продукта; открытие новых областей применения изобретения. Патентный поиск определит, является ли ваш дизайн новым или нет. Типы патентного поиска. Патентный поиск решит судьбу вашей разработки, поэтому вы должны знать, как это делать правильно и какой поиск использовать. Рассмотрим, какие его виды существуют и что дает возможность узнать: Тематический Поиск тематического поиска - найти полную информацию об указанном объекте. Предназначен для поиска разработчиков, предлагающих аналогичное техническое решение; анализ деятельности конкурентов; оценка развития прикладной индустрии. Такой поиск может осуществляться как на национальном, так и на международном уровне (например, в базах данных США или Европы). Именной Поиск патентов по фамилии автора более «узкий», чем тематический. Однако он имеет к ней прямое отношение и позволяет восполнить пробелы. Поиск по имени предназначен для поиска патентов, выданных конкретной организацией или автору. Нумерация. Это поиск по номеру патента. Если вы это знаете, то у вас не возникнет проблем с поиском информации о конкретном изобретении. Классификация Поскольку каждое запатентованное изобретение относится к определенному классу IPC, можно проверить, был ли получен патент на аналогичное техническое решение. По возможности используйте все эти типы для сбора максимально подробной информации об объекте патентного поиска. Как самому провести патентный поиск? Итак, вы решили самостоятельно провести патентный поиск. Учтите, что это сложная и трудоемкая процедура. Чтобы провести его правильно, нужно использовать определенную технику. Рекомендуем воспользоваться правилами патентного поиска: подготовить подробное описание своей разработки; вести блокнот и записывать результаты патентных исследований; обратите внимание на информацию о практическом применении вашего продукта; отслеживать рынок, чтобы найти похожие изобретения. Не игнорируйте предварительный поиск в различных журналах, отраслевой литературе, научно-технических статьях и т. Д. Когда вы будете готовы, вы

можете начать поиск патентов. Он проводится в четыре этапа: определение объекта патентного поиска (изобретение, промышленный образец или полезная модель), его классификаторы и масштаб; поиск патентов по ключевым словам; изучение материала - найдены описания патентов, чертежи, чертежи и др. ; выявление организаций или авторов, связанных с аналогичными изобретениями, изучение их патентов. Для этого нужно использовать специальные сайты для поиска патентов. Рассмотрим их подробнее. Основы патентов РФ Патентная база России достаточно обширна. Он включает пять национальных ресурсов: FIPS Первый ресурс, на который следует обратить внимание. На нем вы можете найти новые патенты или просмотреть патентный архив СССР. Однако бесплатный поиск доступен только до 1994 года, поиск по остальным годам уже оплачен. ВИНТИ ВИНТИ - Всероссийский институт научной и технической информации. На сайте этого учреждения за плату можно получить необходимую информацию о зарегистрированных патентах России. МЦНТИ МЦНТИ - Международный центр научно-технической информации. Его официальный сайт содержит аналитические материалы, но только за 2007-2014 годы. Но за информацию платить не придется. VNTIC Только здесь вы можете просмотреть в открытом доступе информацию о кандидатских и докторских диссертациях, исследованиях в различных областях науки и техники. Государственная публичная научно-техническая библиотека Вы можете бесплатно прочитать авторефераты диссертаций и получить доступ к каталогу на сайте Государственной публичной научно-технической библиотеки. Крупные международные патентные базы данных Американская патентная база данных Вы можете использовать базу данных Соединенных Штатов, но только на английском языке. Если у вас нет проблем с переводом и подбором ключевых слов, то вы можете ознакомиться с выданными патентами с 1976 года. Европейская патентная организация. Это открытая база данных, которая содержит информацию не только о выданных европейских патентах, но и патентах других стран (США , Япония и др.). База данных Японии (PAJ) Это база данных рефератов патентов, которая позволяет выполнять поиск по части документа. Но период поиска ограничен - с 1993 года по наше время. ВОИС ВОИС - Всемирная организация интеллектуальной собственности. На его официальном сайте вы можете найти информацию о патентах, выданных в разных странах - от Японии до США. Поисковые системы Крупные корпорации также позволяют использовать поисковые системы для получения информации о патентах: Google Patents - позволяет использовать расширенный поиск и просматривать полные тексты патентов со всего мира; Яндекс и Yahoo также поддерживают систему патентного поиска, но уступают по информационному содержанию Google Patents. Таким образом, ресурсов для проведения патентного поиска в Интернете достаточно. Какой из них использовать - решать вам. Поэтому давайте рассмотрим самые популярные, чтобы облегчить вам выбор. Как искать патенты на сайте ФИПС? ФИПС - учреждение Роспатента, осуществляющее патентование и регистрацию объектов интеллектуальной собственности. Здесь вам нужно будет подать заявку на патент. Но Федеральный институт промышленной собственности также ведет реестр всех выданных патентов. На его официальном сайте вы можете провести

патентный поиск в открытых реестрах или воспользоваться информационно-поисковой системой. Что такое открытые реестры Роспатента? Это общедоступный список уже выданных патентов и зарегистрированных заявок. Выбрав соответствующий номер, вы сможете узнать, запатентован ли аналог или прототип вашего изобретения. Информация из открытого реестра предоставляется бесплатно. База данных ФИПС обширна - она содержит информацию о выданных в Российской Федерации патентах на различные продукты, разработки, устройства, в том числе информацию о компьютерных программах и базах данных. Помимо прочего, на сайте можно найти патентную классификацию. Чтобы самостоятельно провести патентный поиск в Интернете: перейдите на официальный сайт ФИПС; наведите указатель мыши на значок «Поиск»; затем нажмите «Поисковая система»; на открывшейся странице нажмите «Патентные документы Российской Федерации (Российские)» и справа в столбце поставьте галочку напротив желаемого имени. Например, рефераты российских изобретений; затем щелкните вкладку «Поиск»; перед вами откроется окно с полями, которые вам необходимо заполнить. Например, вы можете искать по номеру патента; в верхнем поле «Основная область запроса» введите запрос текстовой части аннотации, описания, формулы или заголовка; внизу страницы нажмите «Искать». Эти 8 простых шагов помогут вам найти желаемый результат. Вы также можете искать по названию документа, ключевым словам, полному имени, автор и т. д. - просто введите данные в соответствующее поле. Материалы по информационно-поисковой системе ФИПС выдаются бесплатно только до 1994 г. и за последний месяц. За остальное нужно платить. Поиск международных патентов Когда вы решите изучить зарубежные патенты, лучше всего начать с базы данных США. Во-первых, это удобно. Во-вторых, обширно. Незнание английского не будет проблемой, просто включите онлайн-переводчик. Перейдите на сайт патентной базы данных США. Далее необходимо выбрать, какой из двух предложенных вариантов поиска использовать: по патентной базе или по сайту. Нам нужен только первый вариант. На странице есть два раздела - выданные патенты (PatFT), который содержит информацию о выданных зарубежных патентах, и опубликованные приложения (AppFT), который содержит информацию о приложениях. Искать новизну нужно в обоих. Далее выбираем формат нашего поиска - упрощенный (Быстрый поиск) или расширенный (Расширенный поиск). Давайте использовать их по порядку: Щелкните вкладку «Быстрый поиск». Поиск ведется по двум ключевым словам. Вводим их по очереди в поля «Поле 1», «Поле 2» и изучаем информацию. Щелкните вкладку «Расширенный поиск». После упрощенного поиска перейдите к расширенному. Указываем нужную нам область, например патенты компании. Затем вводим ключевые слова и изучаем полученные данные. Чтобы определить заголовок IPC, вам необходимо определить ключевые слова. В этой базе очень много информации, поэтому внимательно изучайте материалы, отмечайте ключевые слова и фразы. Если вы видели класс или подкласс, проверьте классификатор на веб-сайте FIPS, чтобы узнать, имеет ли он отношение к вашей разработке или нет. Такая кропотливая работа позволит провести глубокий патентный поиск. Если вы определили желаемый

класс или подкласс вашего продукта, то: вернитесь на страницу расширенного поиска и нажмите «Международная классификация»; на открывшейся странице выберите нужный формат (например, CPC C07H 19/10); введите этот индекс в поле поиска и изучите результаты. Советуем досконально изучить аннотации, тексты, формулы и рисунки, при необходимости записать или скопировать иллюстрации. Это позволит вам правильно сформулировать описание вашего технического решения. Если патентная база США кажется вам сложной, вы можете использовать европейскую. Он также открыт для изучения: перейдите на сайт Европейской патентной организации; в верхней строке «Умный поиск» введите ключевую фразу и нажмите «Искать» (в русском поиске); на странице появится список номеров и названий патентов. Осталось только внимательно изучить информацию и выбрать подходящую. Если результат вас не устраивает, поищите другие ключевые слова. Лучший метод, который вы можете использовать для поиска патентов в зарубежных базах данных, - это метод сопоставления. Советуем воспользоваться одной уловкой - когда вы набираете ключевое слово в поле поиска, то вводите его не полностью, а только его корень со звездочкой (например, driv *). Это позволит вам искать по всему набору слов.

Создание прототипа

Перед тем как начать производство нового продукта, большинство компаний-производителей стремятся провести его предварительные испытания. 3D прототипирование позволяет решить эту проблему быстро и с минимальными затратами.

Изготовление прототипов или мастер-моделей - это процесс создания так называемого технического образца продукции, который можно легко протестировать на целевой аудитории, оценить его функциональность, свойства и другие характеристики перед запуском мелкосерийного или массового производства. Кроме того, с помощью прототипа изделия можно создать обратную форму.

ВИДЫ ПРОТОТИПОВ

Прототипы классифицируются по областям применения следующим образом

1. Презентационный прототип - модель города, комнаты или дома, используемая в области архитектуры, дизайна интерьера и экстерьера.
2. Промышленный - мастер-модель корпуса, частей или запчастей, используемых на промышленных и производственных предприятиях.
3. Прототип товара (продукта) - макет продукта или прототип упаковки продукта, используемый, как правило, на выставках или презентациях.

До недавнего времени прототипирование было очень сложным процессом, в ходе которого модель продукта создавалась по чертежам и вручную.

Однако с появлением трехмерных технологий появилась возможность быстро и качественно создать прототип изделия любой сложности. Быстрое прототипирование позволило нам сделать большой шаг вперед в области прототипирования и разработки мастер-моделей.

ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ ПРОТОТИПА

- построение 3D-модели изделия;
- изготовление мастер-модели методом 3D-фрезерования или печати на 3D-принтере;
- тестирование готовой мастер-модели;
- доработка и доработка полученного прототипа до «идеального» при необходимости.

Чаще всего создание прототипа необходимо при подготовке к презентации или перед отливкой серии изделий. В связи с этим к прототипу предъявляются высокие требования, и прежде всего к его точности.

Какой должен быть прототип? Качественный прототип должен быть:

- точный;
- визуальный;
- функциональный;

- оперативный.

Максимальную точность прототипа обеспечивает качественное и профессиональное 3D моделирование, выполняемое в специальных программах для инженерной трехмерной графики. Для построения 3D-модели используются все доступные графики, чертежи, чертежи и эскизы, а также техническая документация.

Прототип, используемый для тестирования продукта на целевой аудитории или создания обратной формы, чаще всего разовый.

МЕТОДЫ 3D ПРОТОТИПИРОВАНИЯ

Есть два основных способа создать прототип продукта:

- 3D фрезерование;
- 3D-печать.

3D-фрезерование - это процесс изготовления прототипа изделия на фрезерном станке с ЧПУ. Этот метод имеет неограниченные возможности для создания прототипа любой конфигурации и любого уровня сложности. Кроме того, есть выбор желаемого материала - дерева, пластика или металла. Трехмерное фрезерование - самый точный метод прототипирования.

3D-печать - создание прототипа на 3D-принтере методом послойного наращивания объекта - струйное моделирование, стереолитография, селективное лазерное спекание порошков.

Технология 3D-печати выбирается в первую очередь исходя из требований к материалу. Самыми популярными материалами являются АБС, ПЛА и ПВА пластик, а также полимерный порошок. 3D-печать широко используется не только в области прототипирования, но и в мелкосерийном или штучном производстве из-за разнообразия 3D-оборудования и расходных материалов.

Список используемой литературы

1. Топографическая анатомия и оперативная хирургия : учебник/Каган И.И., Чемазов С.В. - ,2009. -672 с.
2. Ю.Л. Золотко. «Атлас топографической анатомии человека». Часть – 1. «Медицина» 1967г.
3. Г.Е.Островерхов. «Оперативная хирургия и топографическая анатомия». М. – 2005г.
4. В.И. Сергиенко. «Учебно-методическое пособие по топографической анатомии и оперативной хирургии». М. – 2001г.
5. В.И. Сергиенко. «Топографическая анатомия и оперативная хирургия». Том – 1. М. – 2002г.
6. Д.Н. Лубоцкий. «Основы топографической анатомии». - 1997г.
7. В.Н. Шевкуненко. «Краткий курс оперативной хирургии с топографической анатомией». М. – 1969г.
8. Ю.М. Лопухин. «Практикум по оперативной хирургии». М. – 1968г.
9. К. Франтзайдес. «Лапароскопическая и торакоскопическая хирургия». СПб – 2000г.
10. А.Ф. Дронов. «Эндоскопическая хирургия у детей». М. - 2002г.

Электронные источники

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/k-istorii-sozdaniya-hirurgicheskikh-sshivayuschih-apparatov/viewer>
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-razvitiya-laparoskopicheskoy-hirurgii>
3. https://historymed.ru/encyclopedia/categories/?ELEMENT_ID=34
4. <https://dentalmagazine.ru/posts/istorija-protezirovaniya-triumf-keramiki-chast-vtoraja.html>

5. https://studopedia.ru/4_146931_sovremennie-hirurgicheskie-instrumenti-dlya-visokih-tehnologiy-ultrazvukovie-plazmennie-svch--instrumenti-sshivayushchie-apparati-lazeri-v-hirurgii.html

6.[https://бмэ.орг/index.php/ОСНОВНЫЕ_ДОСТИЖЕНИЯ_СОВРЕМЕННОЙ_ХИРУРГИИ]

7.<https://www.litres.ru/gennadiy-semenov/sovremennye-hirurgicheskie-instrumenty/>

Список основных сокращений

ЖКТ - желудочно-кишечный тракт

ИВЛ - искусственная

вентиляция легких

КПД - коэффициент

полезного действия ПЗС -

прибор с зарядовой связью

ПП - пневмоперитонеум

ПХО - первичная хирургическая

обработка

ТВЛ - телевизионных линий

ЭХГ - электрохирургический генератор

