

- Сахабиева Э.В.,  
кандидат технических наук, доцент доцент кафедры «Медицинской  
инженерии» Казанский национальный исследовательский  
технологический университет  
Россия, г. Казань  
Ахмадишина Л.Р.,  
магистрант 2 курс,  
факультет «Технологии легкой промышленности и моды»  
Кафедра «Медицинской инженерии»  
Казанский национальный исследовательский  
технологический университет  
Россия, г. Казань  
Зайнутдинов А.А.,  
магистрант 2 курс,  
факультет «Технологии легкой промышленности и моды»  
Кафедра «Медицинской инженерии»  
Казанский национальный исследовательский  
технологический университет  
Россия, г. Казань  
Мухаметшина А.Р.,  
магистрант 2 курс,  
факультет «Технологии легкой промышленности и моды»  
Кафедра «Медицинской инженерии»  
Казанский национальный исследовательский  
технологический университет  
Россия, г. Казань  
Гуляткин И.О.,  
магистрант 2 курс,  
факультет «Технологии легкой промышленности и моды»  
Кафедра «Медицинской инженерии»  
Казанский национальный исследовательский  
технологический университет  
Россия, г. Казань  
Гайнуллин А.А.,  
магистрант 2 курс,  
факультет «Технологии легкой промышленности и моды»  
Кафедра «Медицинской инженерии»  
Казанский национальный исследовательский  
технологический университет  
Россия, г. Казань*

## МЕДИЦИНСКИЕ ЗАЖИМНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

**Аннотация:** В работе приведен обзор медицинских зажимных инструментов. На примере кровоостанавливающего зажима рассмотрено общее строение зажимных инструментов. Изложены основные требования к медицинским зажимам, методы испытаний при приемке инструментов. Показано, что зажимные инструменты различаются по форме, конструктивному исполнению, способу воздействия на ткани, а также по функциональному назначению. Рассмотрены отдельные разновидности зажимов, иглодержателей, пинцетов, простых оттесняющих инструментов.

**Ключевые слова:** медицинские зажимные инструменты, общехирургические инструменты, хирургические инструменты.

**Annotation:**

The paper provides an overview of medical clamping tools. On the example of a hemostat, a general structure of clamping tools is considered. Outlines the basic requirements for medical clips, test methods for accepting instruments. It is shown that clamping tools differ in shape, design, method of impact on the fabric, as well as in function. Some types of clamps, needle holders, tweezers, simple pushing tools are considered.

**Keywords:** medical clamping instruments, general surgical instruments, surgical instruments.

Номенклатура медицинских инструментов в современной медицинской практике стремительно расширяется. В этой связи перед инженерами в медико-биологической практике встают задачи по выбору материалов, проектированию новых инструментов, а также совершенствованию существующих.

Медицинские инструменты относятся к необходимым техническим

средствам в различных областях медицины, с помощью которых выполняются профилактические, диагностические, лечебные, а также исследовательские манипуляции на органах и тканях человеческого организма. Медицинские инструменты подразделяются на две основные группы: общехирургические и специальные хирургические.

К общехирургическим относятся инструменты, приспособления и устройства, предназначенные для выполнения хирургических операций независимо от узкой специальности. Специальные хирургические инструменты применяются только для оперативных вмешательств на определенных органах человека, т. е. в специальных областях хирургии (гинекологические, офтальмологические, нейрохирургические и другие инструменты).

Рассмотрим достаточно большую группу общехирургических инструментов, которые относят к зажимным инструментам.

Зажимные инструменты - медицинские инструменты, состоящие из двух половин, встречное движение которых осуществляется при помощи шарнира, ползуна пружины или по принципу замка с осью для захватывания и зажатия органов и тканей человека, медицинских материалов, предметов и инструментов. Зажимные инструменты служат для временного сдавливания тканей во время операций с целью остановки кровотечения, перекрытия просвета полых органов или для фиксации (удержания) тканей и органов (щипцы) и подачи различных материалов (вспомогательные зажимы).

Общее строение зажимных инструментов можно рассмотреть на примере кровоостанавливающего зажима (рис. 1). Он состоит из двух ветвей (или бранш), соединяющихся с помощью замка, который условно делит их на рабочую часть (губки) с зубцом (1) или с нарезкой (4) и прикольцевую часть. Вблизи колец у большинства инструментов имеется кремальера (2), предназначенная для запирания инструмента, т.е. установления рабочих частей в нужном положении

относительно друг друга. Этим узлом в конструкции замка (в отличие от ножниц, щипцов и др.) обеспечивается его автоматичность, т. е. определенное сдавливающее действие на ткани без участия руки хирурга. Кремальера (лесенка) представляет собой ряд зубчиков, расположенных на выступах внутренней поверхности каждой ветви вблизи колец. Длина кремальеры и количество зубцов на ней определяют степень и характер сдавливания и зависят от объема ткани, для захвата которой предназначен зажим. Наиболее распространены кремальеры со ступенчатой фиксацией, что является недостатком, так как они не позволяют точно дозировать усилия сдавливания. В последнее время зарубежные производители изготавливают зажимы с бесступенчатыми кремальерами, однако такие инструменты достаточно громоздки и сложны по конструкции.

Зажимы должны обладать достаточной прочностью и эластичностью, поэтому для их изготовления применяют чаще всего нержавеющей сталь марки 30X13, а для винта - 20X13. Испытание функциональных свойств зажимов при приемке (на прочность и эластичность) осуществляют путем трехкратного сжатия между губками инструмента дренажной резиновой трубки или марлевого бинта разной толщины в зависимости от типа зажима. Сжатие производят до зацепления кремальеры на последний зубец. При этом величина усилия зажима не должна превышать установленного для них в ТУ значения. Плотность смыкания губок проверяют на папиросной бумаге, которая при смыкании губок не должна выскальзывать. После указанных испытаний не допускается остаточная деформация браншзажима.

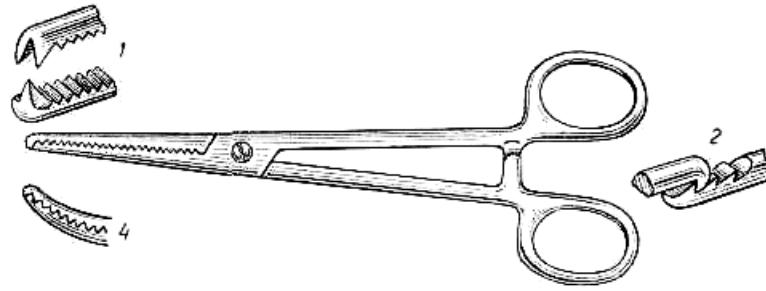


Рис. 1. Строение зажима кровоостанавливающего

Зажимные инструменты различаются по форме, конструктивному исполнению, способу воздействия на ткани, а также по функциональному назначению.

По форме зажимные инструменты могут быть прямыми, вертикально-, горизонтально- или многократно изогнутыми.

По конструкции различают шарнирный, ползунный, шарнирно-ползунный, пружинный и разъёмный зажимные инструменты. В шарнирном зажиме сведение рабочей части осуществляется встречным движением двух шарнирно-соединённых половин. Ползунный зажимный инструмент отличается тем, что сведение рабочей части осуществляется по направляющей поверхности поступательно-возвратным движением одной половины по отношению к другой. В шарнирно-ползунном зажимном инструменте разведение и сведение рабочей части осуществляется за счет поступательно-возвратного движения ползуна, воздействующего на шарнир рабочей части. В пружинном зажиме сведение или разведение рабочей части осуществляется движением пружинящихся половин, причем пружинящиеся половины могут действовать как на разведение, так и на сведение рабочей части инструмента. К разъёмным зажимам относят медицинские инструменты, сведение рабочей части которых осуществляется за счет встречного движения двух половин по принципу замка без оси.

По способу воздействия на ткани различают две группы зажимов:

1) эластичные, временное наложение которых не должно травмировать органы, так как в послеоперационный период ткани должны полностью восстановить свою жизнедеятельность;

2) жёсткие, наложение которых может травмировать органы, поэтому их накладывают на удаляемую в процессе операции часть органа.

Все зажимные инструменты могут быть разделены по их функциональному назначению на четыре типа:

- медицинский зажим (зажимный медицинский инструмент для пережатия и (или) раздавливания тканей или органов, а также для манипуляций с медицинскими материалами, предметами и инструментами);

- медицинский пинцет (зажимный медицинский инструмент для удержания органов и тканей, а также для манипуляций с медицинскими материалами, предметами и инструментами при незначительных нагрузках);

- медицинские щипцы (зажимный медицинский инструмент для удержания и перемещения органов и тканей, а также манипуляций с медицинскими материалами, предметами и инструментами);

- медицинский держатель (зажимный медицинский инструмент для удержания в определённом положении органов и тканей человека, медицинских материалов, предметов и инструментов).

Кровоостанавливающие зажимы применяются для временной остановки кровотечения с помощью пережатия кровотока сосуда и наложения на него лигатуры для окончательной остановки кровотечения. К этой группе инструментов относятся: зубчатый зажим Кохера; зажим с нарезкой Бильрота; зажим типа «Москит».

Зажим Кохера имеет на захватывающих поверхностях зубчики, что травмирует ткани, но захватывает их прочно.

Зажим Бильрота имеет на захватывающих браншах насечки, меньше

травмирует ткани, но захватывает их непрочно.

Зажим типа «Москит» имеет самые тонкие рабочие поверхности, известен также как зажим Холстеда.

Для расслоения тканей при их препаровке и выделении сосудов, а также для временного пережатия сосудов применяют диссекторы, у которых в отличие от кровоостанавливающих зажимов отсутствуют нарезка на рабочих губках и кремальера. Для временного пережатия сосудов (сосудистые зажимы) применяют зажим эластичный Гепфнера; зажим для почечной ножки Мейо; артериальные зажимы (Уэлла, Негуса, Потта).

Зажимы фиксационные служат для захватывания и удерживания различных органов, их часто называют щипцами. Основным требованием к ним является минимальная травматизация тканей тех органов, для захвата которых они предназначены. В зависимости от назначения (номенклатура их значительна) выпускаются различные типы зажимов: для захвата легкого, щипцы геморроидальные, кишечные, для захвата кишечной стенки и т. п. К этой группе относят и щипцы для взятия инструментов во время операций. Зажим почечной ножки Федорова применяется для захвата и пережатия сосудов, тканей, основания органов.

Для подведения под сосуд лигатуры служит лигатурный диссектор. Зажим Микулича, относящийся к вспомогательным зажимам, используется для захвата листков брюшины и прикрепления операционного белья к брюшине, может применяться для тупферов. Зажим Микулича может быть изогнутым и прямым, но у него всегда самые длинные бранши.

Окончатые зажимы имеют окошки на браншах. Среди окончатых зажимов различают: языкодержатель, необходимый для удерживания языка от западания; печёчно–почечный зажим, применяемый для захвата края печени или почки. Окончатые зажимы применяются для захвата ткани легкого, печени,

геморроидальных узлов, полипов - их ещё называют геморроидальными зажимами, или зажимами Люэра.

Кишечные зажимы - жомы (старое название). По степени сдавливания тканей различают жомы эластичные и раздавливающие. Мягкие эластичные жомы (для оставляемой части) сдавливают просвет кишки и не дают содержимому кишечника излиться наружу, при этом стенка кишки не травмируется. Раздавливающие зажимы раздавливают ткани кишки, их накладывают при резекции на удаляемую часть органа. К раздавливающим относится желудочный жом Пайра с мощными, длинными губками клювовидной формы, на рабочей поверхности которых имеется продольная насечка. Для предупреждения перегиба губок на конце одной из них имеется шип, который при смыкании инструмента входит в отверстие на другой губке. Четырехшарнирное устройство замка обеспечивает самозапирание инструмента в конце сжатия, заменяя таким образом кремальеру.

Иглодержатели предназначены для удержания хирургических игл и проведения их через ткани при наложении швов. По конструкции иглодержатели аналогичны кровоостанавливающим зажимам, но их рабочая часть короче, поэтому для зажима иглы прилагаются усилия, в значительно большие, чем в случае кровоостанавливающих зажимов.

Иглодержатели изготавливают из нержавеющей стали марки 30Х13 с коробчатым и винтовым замком, что обеспечивает мини-мальную перегиб губок (не более 0,1 мм). Очень важное требование к инструменту — плавность хода. Усилие сведения половинок при свободном ходе не должно превышать 0,1 кгс. Проверка функциональных свойств иглодержателя производится десятикратным прокалыванием замши толщиной 0,5 мм хирургической иглой 0,4x18 мм, зажатой между губками иглодержателя на участке первой трети от конца губок (кремальера закреплена на первый зубец). При этом первоначальное положение иглы не должно изменяться.



Корнцанги - это зажимы для подачи стерильных инструментов и перевязочного материала во время операции, для введения тампонов и дренажей, извлечения инородных тел, создания тупфера, обработки операционного поля и т.д. Корнцанг бывает прямыми и изогнутыми.

К зажимам для операционного белья относятся: зажимы, предназначенные для фиксации операционного стерильного белья к коже больного (с кремальерой), пластинчатые (цапки); зажим для прикрепления операционного белья (Микулича) к брюшине. С их помощью операционное поле ограждается от попадания инфекции.

Бельевые цапки предназначены для фиксации операционного белья вокруг раны на перевязочном и операционном столиках. Для большей прочности кожу иногда захватывают вместе с салфетками. В настоящее время используют цапки бельевые и цапки Бакгауза.

Пинцеты медицинские (фр. *pincette* - щипчики) - это инструменты, предназначенные для захватывания и непродолжительного удержания тканей, материалов, небольших инструментов при хирургических операциях и других манипуляциях, а также для адаптации, т.е. прилаживания краев раны при наложении швов. Пинцеты были известны еще в Древнем Египте. В коллекции хирургических инструментов Лейпцигского института истории медицины имеются пинцеты V - IV вв. до н. э. Пинцет состоит из двух пружинящих стальных пластин, сваренных или закреплённых, спаянных склепкой на одном конце, от которого под некоторым углом расходятся рабочие ветви (бранши). Наружные стороны браншей пинцета имеют мелкое рифление либо матируются, рабочие поверхности губок имеют поперечную насечку.

Типы пинцетов: анатомический; хирургический; зубчато-лапчатый (русский); пинцет с замком (для глубоких полостей); пинцет для наложения и снятия металлических скобок.

Хирургический пинцет - медицинский пинцет с зубцом (зубцами) на рабочей части для прочного удержания тканей и органов человека, допускающий их частичное травмирование, применяемый при хирургических операциях и анатомических исследованиях. Анатомический пинцет - медицинский пинцет, применяемый при хирургических операциях и анатомических исследованиях в случаях, исключающих травмирование тканей и органов человека. По конфигурации рабочей части анатомические пинцеты подразделяют на плоские, окончатые, желобоватые. Кроме того, используется ещё и радиологический пинцет - медицинский пинцет для работы с радиоактивными веществами.

Медицинский держатель служит для захватывания и удерживания различных органов. Хирургический держатель - медицинский держатель, применяемый при хирургических операциях.

Медицинский иглодержатель - хирургический держатель для хирургических или атрауматических игл при сшивании тканей и органов. Иглодержатели предназначены для удержания и проведения через ткани хирургических игл при наложении швов. Медицинский дискодержатель - хирургический держатель для закрепления шлифовальных, полировальных и сепарационных дисков при зубоврачебных и зуботехнических работах.

Оттесняющие инструменты - медицинские инструменты с рабочей частью в виде лопатки или губок, соединённых с помощью шарниров, винта, пружины, для расширения ран, полостей проходов и оттеснения органов, при осмотре или оперативном вмешательстве, для оттягивания (ретракции) мягких тканей, которые не подвергаются хирургическому вмешательству с целью защиты их от случайных травм. Используют во время операции, когда после первого разреза необходимо остановить кровотечение и осмотреть рану, для чего требуется развести её края. В дальнейшем по ходу операции ассистенты стремятся создать хирургу наилучший доступ и видимость. Для этой цели в хирургии применяют различные инструменты,

с помощью которых раздвигают края раны, оттесняют отдельные органы и ткани, обеспечивая таким образом необходимые условия работы. Виды расширяющих и оттесняющих инструментов: ранорасширители, крючки, зеркала, роторасширители, лопатки, пластинки, ретракторы, шпатели. Особенностью большинства расширителей является блестящая поверхность, которая при введении инструмента в полость отражает свет осветительных ламп, что создает дополнительное освещение.

С распространением волоконных световодов, передающих в полость узконаправленный мощный пучок света, поверхности расширителей стали делать матовыми, не дающими бликов. Существуют расширители с локальной подсветкой, которые обеспечивают достаточное по интенсивности освещение дна глубокого и узкого разреза. В некоторых случаях светодиодный фонарик прикрепляется к краю зеркала или крючка. Встречаются также световолоконные расширители.

Медицинское зеркало - ранорасширители с большой блестящей поверхностью, оттесняющий медицинский инструмент, рабочая часть которого - желоб, лопатка или две ложки, имеющие общую ручку, предназначенный для расширения полостных ран и естественных каналов. Главное требование к зеркалам - гладкая, отполированная до блеска поверхность, отражающая свет, края которой закруглены, что весьма важно для дополнительного местного освещения оперируемой полости. В настоящее время выпускаются зеркала: брюшные, печёночные, для почек, для отведения лёгкого, для сердца, универсальные, двустворчатые (предназначены для расширения каналов и полостей).

Ранорасширитель - оттесняющий медицинский инструмент, рабочая часть которого представлена в виде реек, двусторонних зеркал, створок или окончатых губок, облегчающих доступ к органу путём разведения краев раны и удерживания их в определённом положении с помощью винта или кремальеры при хирургических операциях. Используют для разведения краев ран в брюшной и

грудной полости при соответствующих операциях. Ранорасширители представляют собой двусторонние зеркала, не требующие удержания их во время операции, что, несомненно, удобно во многих случаях. У седловидного расширителя имеется площадка, напоминающая седло.

Ранорасширитель Ру на концах имеет площадки различной ширины и длины, а на ручке изогнутый венчик. Чаще всего он применяется для расширения брюшной стенки. Для расширения в полостях используются печёночные и почечные ранорасширители, которые также имеют площадки различной длины и ширины. С помощью ранорасширителей края раны удерживаются без помощи рук хирурга и его ассистента. Ранорасширители этого типа бывают замковые, кольцевые, реечные, самодержащие и др.

Ранорасширитель Микулича и трахеорасширитель Труссо принадлежат к замковым ранорасширителям. Ранорасширитель Госсет относится к реечным расширителям.

Для расширения естественных отверстий применяют следующие расширители: роторасширитель Розина–Кенига; винтовой роторасширитель Гейстера; ректальное зеркало Субботина; вагинальные зеркала.

К простым оттесняющим инструментам относят:

- крючки медицинские;
- лопаточку Буяльского, которая применяется для оттеснения и защиты внутренних органов (лопаточка меньше и уже пластинки) при ушивании раны;
- пластинки для оттеснения внутренностей; в частности, они используются для оттеснения и защиты крупных брюшных органов (печень, желудок и др.) при зашивании брюшной раны;
- ретрактор ампуционный для оттягивания и защиты мягких тканей от повреждения пилой при ампутации конечностей;
- роторасширители предназначены для принудительного раскрытия рта при

ингаляционном наркозе;

- языкодержатель применяется для извлечения и удержания языка;
- шпатели применяют для оттеснения языка при осмотре полости рта.

Медицинский крючок - оттесняющий медицинский инструмент, рабочая часть которого имеет форму изогнутой вилки, состоящей из разного числа зубцов, пластинки с загнутыми краями или изогнутого стержня с пуговкой на конце, предназначенный для разведения краев раны, отведения кровеносных сосудов, извлечения плода при хирургических операциях. Крючки хирургические бывают зубчатыми, пластинчатыми. Различают крючки одно-, двух-, трех- и четырехзубые. Размеры крючков зависят от их назначения. Так, для полостных оперативных вмешательств применяют крючки большей величины, а для косметических - миниатюрные крючки.

Медицинская лопатка - оттесняющий медицинский инструмент, рабочая часть которого имеет форму лопатки с выпуклой поверхностью и закругленными краями. Предназначен для оттеснения и защиты внутренних органов и мягких тканей при хирургических операциях

Ретрактор - оттесняющий медицинский инструмент, рабочая часть которого - плоская или желобоватая лопатка и ручка или две створки, соединённые с помощью шарнира. Служит для оттягивания и защиты мягких тканей от повреждения пилой при ампутации конечностей.

Роторасширитель - оттесняющий медицинский инструмент, рабочая часть которого - прямые или изогнутые губки с кремальерой или винтом, предназначен для принудительного раскрытия рта и удержания челюстей и языка в требуемом положении при хирургических операциях, например, при ингаляционном наркозе.

Языкодержатель - оттесняющий медицинский инструмент, состоящий из двух шарнирносоединённых половин с кремальерой, рабочая часть которого - губки окончатой формы с поперечной насечкой на рабочей поверхности. Предназначен

для извлечения и удержания языка.

Векорасширитель - оттесняющий медицинский инструмент, рабочая часть которого - захваты, фиксирующие веко при помощи пружины или винта. Предназначен для разведения и удерживания век при осмотре и хирургических операциях.

Шпатель - оттесняющий медицинский инструмент в форме гладких пластин с отверстиями или без них, ложечки или лопатки. Предназначен для вправления радужной оболочки, оттеснения языка при осмотре полости рта, зубопротезных работах, взятия проб из естественных полостей в диагностических целях.

Медицинский элеватор - оттесняющий инструмент в виде стержня с полой гранёной ручкой, с рабочей частью в виде лопаточки, предназначен для удаления корней, однокорневых зубов и разрушения межкорневых перегородок.

Медицинский экстрактор - оттесняющий медицинский инструмент, рабочая часть которого - изогнутый стержень с насечками с внутренней стороны, предназначен для извлечения внутриматочных спиралей, удаления трубчатых гвоздей и стержней при операциях.

Таким образом, зажимные общехирургические инструменты весьма разнообразны как по конструктивному исполнению, так и по области применения. Для качественного и оперативного решения вопросов обеспечения лечебно-профилактических учреждений медицинскими инструментами специалистам необходимо ориентироваться в номенклатуре инструментов, уметь проводить товароведческий анализ и обеспечивать их хранение и реализацию.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Сабитов, В.Х. Медицинские инструменты / В.Х. Сабитов. - М.: Медицина, 1985. - 175 с.

2. Трилисский. В.О. Технология и оборудование для объемной центробежно-ротационной обработки деталей / В.О. Трилисский, В.П. Вейнов, В.П. Панчурин. - М.: Изд-во Всесоюз. НИИ информации и экономики, 1989. - 40 с.
3. Разработка и технология производства медицинских инструментов: сб. науч. тр. / Науч. ред. В.Х. Сабитов. - М.: Изд-во ВНИИМП, 1986. - 156 с.