**СОВРЕМЕННЫЕ ШОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**ИЛИ КАК ВРАЧУ ОПЕРИРУЮЩЕЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**СДЕЛАТЬ ОПТИМАЛЬНЫЙ ВЫБОР**

**ШОВНОГО МАТЕРИАЛА**

**Содержание**

**Вступление. (Об истории современных шовных материалов)**

**1) Нить как нить. (О свойствах собственно нити)**

**2) Нить в руках хирурга. (Манипуляционные свойства нити)**

**3) Нить в ткани. (Свойства нити в ткани)**

**4) Классификация игл и нитей.**

**(Как читать упаковку шовного атравматического материала)**

**5) Принципы выбора нити для соединения тканей.**

**6) Классификация шовных материалов**

**7) Современные шовные материалы**

**8) Шовный материал**

**9)Хирургический шов**

**10) Хирургический узел**

**11) Хирургические иглы**

*ЕДИНСТВЕННОЕ ИНОРОДНОЕ ТЕЛО,КОТОРОЕ ХИРУРГ ОСТАВЛЯЕТ В ОРГАНИЗМЕ БОЛЬНОГО*

*ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ - ЭТО ШОВНЫЙ МАТЕРИАЛ И ИМЕННО ОТ ЕГО КАЧЕСТВА ЗАВИСИТ 20-30%*

*УСПЕХА ОПЕРАЦИИ.*

 А.Г.Аракелян

**ВСТУПЛЕНИЕ**

Ещё за 2000 лет до нашей эры в китайском трактате о медицине был описан кишечный шов с использованием нитей растительного происхождения. В папирусе Эдвина Смита (Edwin Smith Papyrus), возраст которого оценивается в 4000 лет, описано применение древними египтянами льняных хирургических швов. Несмотря на это, до XX в. прогресс в освоении новых материалов был очень незначителен.

Кетгутовые нити, широко использующиеся в хирургии до сих пор, были созданы Галеном, популяризованы в 1840 г. Луиджи Порта (Luigi Porta) – профессором хирургии из Павии и в 1868 г. в Англии усовершенствованы путём хромирования Джозефом Листером. Кетгут был первым из известных рассасывающихся шовных материалов.

Вторым по распространённости шовным материалом является природный шёлк. Из хирургов впервые его применил Е. Т. Кохер (E. T. Kocher) в 1887 г. Позже, в 1913 г., методика использования шёлка была усовершенствована В. Холстедом (W. Halsted).

Уже в ХХ в. при детальном изучении свойств кетгута и шёлка были выявлены целый ряд недостатков этих материалов: высокая реактогенность, аллергизирующее действие, трудно предсказуемые сроки рассасывания. Стала очевидной необходимость замены кетгута и шёлка шовными материалами, лишёнными этих недостатков.

В 40-60-х годах ХХ в. появилось большое количество работ, посвящённых проблеме поиска новых шовных материалов. Были предложены множество нитей, среди которых встречалось немало экзотических: конский волос, сухожильные нити крыс, кошек, кита, северного оленя, кенгуру, нити из аорты и твёрдой мозговой оболочки крупного рогатого скота, из нервов собаки, из человеческой пуповины.

Применялась также в качестве шовного материала и рыболовная леска. Однако недостатки этих материалов (сложность получения, реакция тканей, возможность инфицирования нити, механические качества) препятствовали их широкому внедрению в хирургическую практику.

В 1924 г. в Германии Герман и Хохль впервые получили поливиниловый спирт, который считается первым синтетическим шовным материалом. В 1927 г. в Америке Коротерс повторил открытие и назвал полученный материал нейлоном. В 30-х годах создаются еще два синтетических шовных материала – капрон (полиамид) и лавсан (полиэфир). Уже в конце 30-х и в 40-х годах эти материалы начали широко применяться в хирургии. В 1956 г. появился принципиально новый материал - полипропилен .

В 40-х годах начинает проявляться интерес к нитям c покрытием. Промышленно начинает выпускаться «супрамид экстра» - крученный капрон с полимерным покрытием.

В 70-х годах создан материал, значительно превосходящий по инертности известные ранее – политетрафторэтилен.

В 1968 г. на мировом рынке появился первый синтетический рассасывающийся шовный материал дексон, созданный фирмой «Davis&Geck» на основе полигликолида — полимера гликолевой кислоты. Дальнейшие исследования привели к созданию фирмой «Ethicon» в 1972 г. нового шовного материала на основе сополимера гликолевой и молочной кислот в соотношении 9:1 (полиглактин-910). Новый шовный материал был назван викрилом. Через некоторое время его качества были существенно улучшены с помощью специального полимерного покрытия, облегчающего проведение нити через ткани. В последующие годы были разработаны еще несколько синтетических рассасывающихся шовных материалов, таких как ПДС и ПДС II, монокрил, полисорб, максон. Эти материалы обладают рядом достоинств, что обусловливает их широкое использование в хирургии.

Поиск новых материалов привёл к созданию ряда перспективных направлений, работа по которым продолжается до настоящего времени.

Основными являются следующие четыре направления:

- разработка синтетических рассасывающихся нереактогенных материалов с точно известными сроками деструкции;

- разработка нерассасывающихся шовных материалов с хорошими манипуляционными качествами и минимальным повреждающим действием на ткани;

- разработка антибактериальных шовных материалов;

- разработка шовных материалов, стимулирующих процессы репарации тканей.

**НИТЬ КАК НИТЬ. (СВОЙСТВА СОБСТВЕННО НИТИ)**

По источнику, из которого производятся шовные материалы, они подразделяются на:

А. Природные органические (биологические): кетгут овечий и крупного рогатого скота, шелк, конский волос, нити из фасций, сухожилий, артерий, нервов, мускульных тяжей, брюшины, твердой мозговой оболочки животных, нити из пуповины человека, лен, производные целлюлозы (окцелон, кацелон, римин).

Б. Природные неорганические: металлическая проволока (стальная, нихромовая, платиновая).

В. Полимерные искусственные и синтетические.

В данном пособии мы рассмотрим только раздел В, т.е. искусственные и синтетические полимерные материалы. По химической структуре они подразделяются на:

I. Производные полигликолевой кислоты.

1. Гомополимеры полигликолевой кислоты (дексон).

2. Сополимер производных гликолевой и молочных кислот, полиглактин-910, из которого производятся следующие нити: викрил — плетеная нить с покрытием, состоящим из полиглактина-370 и кальция стеарата; ПГЛ (ПГК) — отечественный крученый шовный материал и ПГА — отечественный плетеный шовный материал.

3. Сополимер гликолида и Е-капролактама (монокрил).

4. Сополимер гликолевой кислоты и триметилена карбоната (максон).

П. Производные полидиоксанона — ПДС и ПДС II.

III. Полиэфиры (лавсан, мерсилен, суржидак, этифлекс, тикрон,

полиэстер, дакрон, дагрофил, терилен, астрален, этибонд).

IV. Полиолефины (полипропилен, пролен, суржипро, суржилен, поли

этилен).

V. Фторполимерные материалы (фторэкс, фторлин, фторэст, гортекс,

фторлон).

VI. Полибутестеры (новэфил).

По строению (физической структуре) различают следующие виды нитей.

А. Мононить (часто называется устаревшим термином «монофила-ментная нить») представляет собой единое волокно с гладкой поверхностью. К этому виду нитей относятся такие широко используемые материалы, как полипропилен,пролен, ПДС, этилон, дермалон, максон, нейлон, суржилен, суржипро, мирален, дафилон, корален (флексамид), максилен, стальная проволока и др.

Б. Полифиламентная нить состоит из множества волокон (зачастую хирурги называют комплексную нить полифиламентной). В зависимости от способа соединения этих волокон выделяются три вида полифиламентных нитей.

II. Плетеная — волокна сплетены подобно канату, например, лавсан, этибонд, мерсилен, мерсилк, нуролон, дексон II и др.

III. Нить с покрытием (комплексная нить) —плетеная нить, пропитанная и (или) покрытая полимерными материалами,например, викрил, полисорб, суржидак, тикрон, бралон, супрамид, фторэкс, фторлин.

При одинаковом химическом составе наибольшей эластичностью обладает крученная нить, наибольшей механической прочностью на разрыв - плетенная, наименьшей травматичностью при прохождении через ткань - мононить. Нить с покрытием разработана для обьединения наиболее положительных свойств нити, однако это не всегда достигается т.к. за счет покрытия несколько теряется эластичность и гибкость нити.

Хотелось бы отдельно остановиться на таком свойстве нити, как высокий коэффициент поверхностного трения нити. Понятно, что при прохождении через ткани это качество является отрицательным, так как оно обуславливает «пилящие» свойства нити. Однако с точки зрения формирования хирургического узла это свойство является весьма немаловажным, поскольку позволяет удерживать узел. Мононити обладают минимальным коэффициентом поверхностного трения, большим коэффициентом обладают крученные нити и максимально он выражен у плетенных нитей. Комплексные нити за счет покрытия приближены по данному показателю к мононитям.

**НИТЬ В РУКАХ ХИРУРГА. (МАНИПУЛЯЦИОННЫЕ СВОЙСТВА НИТИ)**

Все хирургические операции, выполняемые в настоящее время, несмотря на их разнообразие, в основе своей имеют два главных момента: разъединение тканей и последующее их соединение. При соединении тканей большинство хирургов пользуются наложением швов и лигатур из нитей с фиксацией их узлами.

При наложении лигатур хирург сталкивается с так называемыми манипуляционными свойствами нитей. Это гибкость нити, ее эластичность, упругость, прочность хирургического узла.

С точки манипуляционных свойств нити,«золотым» стандартом хирургов является шелк, что вероятно и обусловило его столь длительное применение, несмотря на его достаточно отрицательные свойства в тканях организма.

Считается, что растяжимость нити в обычных условиях должна быть в пределах 10-20%.Это придает нити эластичность и в то же время позволяет избегать прорезывания завязанной нити при отеке ткани.

Вопрос упругости нити до сих пор является спорным, так как с одной стороны хирурги считают, что это будет способствовать развязыванию хирургического узла, а с другой стороны нити изменившие свою форму при достаточно сильном приложении силы могут за счет упругости удерживать форму узла (данное свойство присуще некоторым полипропиленовым нитям)

Нити, соединённые узлом, удерживают ткани в сближенном состоянии. От надёжности выполнения этой функции узла зависит порой очень многое.

Некоторые послеоперационные осложнения, причины которых трудно объяснить, на самом деле могут быть связаны с развязыванием узлов и распусканием швов. Ёщё в 1936 г. профессор С. Н. Лисовская в статье “О показаниях к наложению хирургического узла” говорила:

« … простые слова ”бабий узел может раскручиваться” подразумевают факты соскальзывания лигатур с крупных сосудов со смертельным кровотечением, расхождение послеоперационных ран брюшной стенки с выпадением внутренностей, не считая менее грозных явлений, как послеоперационные гематомы и грыжевые выпячивания операционных рубцов, которые встречаются на каждом шагу.

Сравнительно часто встречающиеся в настоящее время расхождения ран после чревосечений по белой линии охотно приписываются влиянию различных “объективных причин”, но невольно напрашивается мысль, не играет ли здесь определённой роли неправильное завязывание узлов глубоких швов.

Ввиду того, что до сращения тканей соприкосновения краёв раны зависит исключительно от швов, надо считать, что правильное завязывание узлов, как при швах, так и при лигатурах сосудов, играет громадную роль в деле избежания целого ряда послеоперационных осложнений ».

В настоящее время большинство хирургов уже не так трепетно относятся к узлам, как в XIX или в начале ХХ в. Завязывание узлов из искусства, по владению которым в значительной мере определялось качество работы хирурга, превратилось в незаметную вспомогательную процедуру. Во многом такой подход оправдан – успех операции зависит не только от правильного формирования узлов, он определяется множеством факторов, каждый из которых очень важен. Однако излишнее пренебрежение искусством завязывания узлов (а ведь это именно искусство) привело к тому, что сейчас слишком часто узлы завязываются неправильно.

Ошибки при выполнении узлов обусловлены отсутствием должного внимания к этой теме в процессе преподавания как в медицинских вузах, так и на этапе последипломного обучения хирургов. Следует также отметить, что на сегодняшний день практически отсутствует понятие необходимости формирования хирургического узла в зависимости от вида хирургической нити.

Использование во время операции нерассасывающихся нитей для наложения внутренних швов требует от хирурга крайне взвешенного отношения к определению необходимого количества петель в узле. Дилемма, стоящая в этом случае перед хирургом, такова: либо добавить дополнительные петли и таким образом повысить прочность хирургического узла, но при этом увеличить опасность развития лигатурных свищей из-за оставления в тканях избытка чужеродного материала, или же пойти на обдуманный отказ от лишних петель, что снижает надежность узла, но уменьшает риск гнойных осложнений. В этом случае выбор определяется не только конкретной ситуацией и видом шовного материала, но и опытом хирурга.

С рассасывающимися материалами ситуация другая: нить рано или поздно рассосется. Казалось бы, почему не сформировать несколько запасных петель? Современные рассасывающиеся шовные материалы позволяют добавлять страховочные петли без риска развития серьезных осложнений, хотя проблема нагноения в определенной степени сохраняется и здесь.

**НИТЬ В ТКАНИ**

В современной хирургии все большее внимание уделяется поискам идеального шовного материала, к необходимым качествам которого еще Н. И. Пирогов причислял следующие:

а) шовный материал должен вызывать минимальные нарушения и воспаление в тканях;

б) шовный материал должен иметь гладкую, ровную поверхность;

в) шовный материал не должен абсорбировать содержимое раны, набухать, вызывать брожение и становиться источником заражения;

г) нить при достаточной прочности и эластичности не должна быть объемной и склеиваться с окружающими тканями.

В настоящее время требования к идеальному шовному материалу значительно расширились и включают в себя:

A. Оптимальные механические характеристики (определяющие способность материала надежно удерживать завязываемые узлы), такие как прочность, гибкость, коэффициент трения, упругость и эластичность (например, нить должна растягиваться в период послеоперационного отека сшитых тканей, что предотвращает ее прорезывание, но в то же время после уменьшения отека эластичность нити должна обеспечивать краям раны определенную компрессию).

Б. Универсальность, т. е. возможность применения при любых видах оперативных вмешательств.

B. Атравматичность, т. е. отсутствие распиливающего и рвущего эффекта при проведении нити через ткани.

Г. Отсутствие токсического, аллергизирующего, тератогенного, канцеро- генного действия на организм.

Д. Отсутствие капиллярности и фитильности, т. е. способности впитывать в себя жидкость и пропускать ее между волокнами.

Е. Для рассасывающихся шовных материалов — способность после выполнения своей функции полностью рассасываться, не вызывая существенных изменений со стороны тканей; сроки «биодеградации» шовного материала должны быть более длительными, чем время, необходимое для формирования полноценного рубца; продукты деструкции нитей должны включаться в метаболические процессы в организме, не оказывая отрицательного влияния на них; если этого не происходит, то остающиеся в организме продукты деструкции шовного материала не должны по количеству превышать физиологически допустимых норм.

 Ж. Стерильность.

Как мы видим, при всех описаниях требований к шовному материалу основной акцент сделан на поведении нити в тканях.

При прохождении через ткань нить производит «пилящий» эффект. От объема разрушенной ткани в некоторой степени зависит воспалительная реакция в послеоперационном периоде. Но в основном воспалительная реакция ткани зависит от химической структуры нити (при условии соблюдения стерильности). Из современных полимерных материалов наиболее реактивным является полиамид, меньшей реактивностью обладают полиэфиры и практически минимальной - полиолефины, фторполимерные материалы и производные полигликолевой кислоты. Относительно же «пилящего» свойства нити, то оно зависит от физической структуры нити (мононить, комплексная нить, крученная нить, или плетенная нить).

Находясь в ткани, нить подвергается воздействию на нее организма и в зависимости от этого нить может сохраняться в ткани или рассасываться. Данное свойство нити в ткани называется способностью к биодеградации и по этому свойству нити подразделяются на:

- рассасывающиеся (производные полигликолевой кислоты, полидиоксанона, Е-капролактама, полиглекапрона),

- нерассасывающиеся (полиэфиры, полиолефины, фторполимерные материалы),

- условно рассасывающиеся (полиамиды).

Условно рассасывающимися материалами называют материалы, которые со временем в организме подвергаются частичной дефрагментации, что фактически приводит к нарушению удерживающей способности лигатуры.

Биодеградация нити в тканях может происходить двумя путями: ферментативным (кетгут и условно рассасывающиеся материалы) и путем гидролиза (современные рассасывающися материалы). Более оптимален гидролиз, так как он происходит без привлечения протеолитических ферментов, а следовательно характеризуется минимальной воспалительной реакцией.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что фитильность нити нужна для нитей способных к биодеградации и не нужна для нерассасывающихся нитей.

**Классификация игл и нитей, или как читать упаковку шовного материала**.

Иглы по форме делятся на 5 видов: колющие, режущие, колюще-режущие (таперкат), ланцетовидные и тупоконечные. Колющая игла имеет цилиндрическую форму при поперечном сечении и коническую заточку конца иглы. Режущая игла на поперечном сечении имеет трехгранную форму и в зависимости от направления одной из граней кверху или книзу называется прямой и обратной соответственно. Таперкат – это комбинация колющей и режущей иглы, то есть это колющая игла с заточкой острия как у режущей иглы. Ланцетовидная игла – это уплощенная игла с обоюдоострыми краями. Тупоконечная – это круглая игла с тупым концом (применяется исключительно для ушивания паренхиматозных органов). Наиболее часто используются первые три вида (условное обозначение их см. рис. 1, 2, 3).

По степени изогнутости иглы бывают прямые и изогнутые. Степень изогнутости определяется в долях окружности (пропорционально 1/8)

 3/8 4/8=1/2

Наиболее часто используются иглы на 3/8 и 1/2 .

Также иглы характеризуются толщиной, которая определяется диаметром иглы в мм и длинной самой иглы, которая также определяется в мм. Все эти параметры иглы всегда отражены на упаковке атравматического шовного материала. Атравматический шовный материал – это игла с хирургической шовной нитью, которая впрессована или каким-либо другим способом закреплена в игле. При этом диаметр иглы максимально соответствует диаметру нити, т.е. исключается излишний травматизм тканей, как это бывает при прохождении обычной иглы с нитью (см. рис 5).

**Атравматическая игла с шовной нитью**

Также на упаковке атравматического шовного материала отражены и характеристики нити: ее химический состав, физическая структура, ее длинна и толщина. Для определения толщины нити помимо метрической системы существует и условная система (USP-фармакопея США). Метрический размер отражает толщину нити (ее диаметр) в мм, но в соотношении 1/10. Например, 2метрич. - это 0,2 мм толщины в диаметре. Условный размер (номер) для кетгута был уменьшен на 1 ступень по отношению к нерассасывающимся материалам, что было связано с набуханием кетгута в тканях. Взаимоотношение метрических размеров нити и условных номеров см. ниже в таблице.

Иногда на упаковках импортного шовного материала, в основном производства США, также дополнительно указывается длина нити в дюймах и область применения данного шовного материала.

**Чем руководствоваться при выборе шовного материала, или принципы выбора нити.**

При выборе шовного материала для предстоящей операции необходимо руководствоваться прежде всего химическим строением нити, способностью к биодеструкции и реактивностью нити в тканях организма. Прежде всего следует отметить два аспекта современной позиции при выборе шовного материала. Во-первых, применение шелка и кетгута в современной хирургии является неприемлемым. Использование вышеуказанного материала необходимо рассматривать как имплантацию чужеродного белкового материала в организм человека, что с точки зрения современной медицины является недопустимым. Во-вторых, необходимо по мере возможности, максимально использовать атравматические шовные материалы. Это надо делать как с целью снижения операционной травмы, а следовательно и послеоперационных осложнений, так и с целью борьбы с сывороточным гепатитом и т.п. (использование интраоперационно атравматического шовного материала – одноразово). Для примера хочется отметить, что использование одноразовых шприцов сейчас не вызывает ни у кого ни вопросов, ни удивления.

Следует выбирать шовный материал с хорошими химическими качествами, низким коэффициентом трения и необходимыми требованиями по биодеградации. При этом предъявляются повышенные требования к технике завязывания узлов.

Поэтому знание шовных материалов и их свойств, равно как и правил техники формирования узлов, необходимо каждому врачу оперирующей специальности, стремящемуся получить оптимальные результаты производимых им операций.

Шовные материалы делятся на:

- натуральные и синтетические

- рассасывающиеся и нерассасывающиеся

- монофиламентные и полифиламентные, последние, в свою очередь, делятся на крученые, плетеные и комплексные

Комплексная нить состоит из плетеного корда - "сердцевины" нити, придающей ей прочность, и наружной оплетки, покрытой специальным составом для лучшего прохождения через ткани. Большинство современных импортных шовных материалов являются комплексными нитями, хотя для простоты их иногда называют плетеными.

К натуральным шовным материалам относятся шелк, кетгут, лен. Примеры синтетических нитей: полиамиды (капрон, Бралон, Монософ, Сурджилон и др.), полиэстеры (лавсан, дакрон, Ти-Крон, Сурджидак Фторэст и др.), полипропилен (Сурджипро, Сурджилен), полибутэстер (Новафил), сталь (стальная проволока. Флексон), полигликонаты (Дексон, Полисорб, Биосин, Максон и др.)

К рассасывающимся материалам относятся кетгут (полированный и хромированный), Дексон, Полисорб, Биосин, Максон. К нерассасывающимся материалам относятся отечественный капрон (крученый полиамид), Бралон, Сурджилон (плетеные полиамиды), Сурджилен, Монософ (монофиламентные полиамиды), Ти-Крон, Сурджидак, лавсан, Дакрон (плетеные полиэстеры), шелк, сталь, Сурджипро, Сурджилен (монофиламентный полипропилен).

Для лучшего распознавания нитей в ране их, как правило, окрашивают красителями, причем по международным стандартам большинство мировых производителей используют одни и те же цвета для шовных материалов сходного химического состава, а также для их упаковок. Разумеется, не всегда цвет нити и упаковок совпадает (см. ниже).

В отличие от общей хирургии, эндоскопические нити имеют другие стандарты длины. Поскольку операционное поле значительно меньше - хирург на экране видит участок тканей диаметром 5-10 см, то для интракорпорального шва используются нити длиной 18 сантиметров или 20 сантиметров, если на конце нити промышленным способом завязан скользящий узел. Для экстракорпорального шва используется нить стандартной длины 120 см.

**СВОЙСТВА ШОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Общие свойства и отличия. У всех нитей внутри групп (плетеные и монофиламентные) есть общие для каждой группы свойства. Так, плетеные нити отличаются хорошими манипуляционными свойствами (мягкие, "послушные", хорошо завязываются и более надежно держат узел) и более высокой прочностью. К недостаткам группы плетеных нитей следует отнести более или менее выраженные пилящий и фитильный эффекты. Для устранения этих недостатков большинство современных полифиламентных шовных материалов фирм Auto Suture и Davis & Geck выпускаются в виде комплексных нитей (внутренний корд, придающий прочность и наружная оплетка или покрытие, придающее гладкость прохождения через ткани и снижающее фитильный эффект). Монофиламентные шовные материалы не имеют фитильного и пилящего эффекта, однако их манипуляционные свойства хуже и узел их менее надежен.

Шелк - натуральная плетеная нерассасывающаяся нить, обладающая хорошей прочностью, прекрасными манипуляционными свойствами - достаточно двух узлов (морской узел), однако имеющая выраженный фитильный эффект и часто дающая тканевые реакции. В эндохирургии используется относительно редко - предпочтительнее заменять его на синтетические нерассасывающиеся нити (Сурджидак, Бралон). Окрашен в черный цвет, упаковка - светло-голубая. Торговые марки: Silk, Sofsilk.

Кетгут (полированный и хромированный) - натуральная крученая рассасывающаяся нить. Имеет довольно низкую прочность, вызывает ярко выраженную реакцию тканей вплоть до аллергических, с образованием впоследствии грубого соединительно-тканного рубца. Обладает плохими манипуляционными свойствами - довольно жесткий - "режет" ткани, требует 3-4 узлов. Все эти недостатки обусловливают относительно узкое применение в ЭХ - как правило, в виде готовых эндоскопических петель (на культю отростка и т.п.). Для увеличения сроков рассасывания, а также для "растягивания" по времени тканевой реакции кетгут импрегнируют солями хрома - поэтому обычный кетгут удерживает ткани 7 - 15 дней, а хромированный - 2 раза дольше. При этом ферментативное расщепление В СРЕДНЕМ у кетгута происходит за 70 дней, а у хромированного кетгута - за 90 дней. Следует особо отметить, что сроки рассасывания кетгута непредсказуемы, поскольку зависят от вида ткани, в которую он имплантирован (слизистая, мышечная, жировая и т.п.), степени выраженности кровоснабжения этой ткани, индивидуальной реакции организма, его иммунного статуса и даже температуры тела. Кетгут выпускается неокрашенным, упаковка - желтая для полированного кетгута и светло-коричневая для хромированного. Торговые марки: Catgut, Gut, Softgut, Surgigut.

Натуральные материалы

Существует два типа натуральных рассасывающихся шовных материалов - это простой (без покрытия) и хромированный кетгут. Кетгут является высокоочищенным коллагеном, извлеченным из серозного слоя кишечника крупного рогатого скота или подслизистого слоя кишечника овец.

Шовные материалы различаются по прочности и скорости рассасывания. Кетгутовые швы рассасываются путем протеолиза и расщепляются ферментами.

**Кетгут простой.** При изготовлении кетгута подслизистая оболочка тощей и подвздошной кишки овец или слизистая оболочка тонкой кишки коров разрезается на длинные ленты, такой способ изготовления кетгута применяется вот уже более 100 лет. Затем ленты подвергаются воздействию разведенного формальдегида с целью изменения их структуры и повышения прочности, а также для повышения устойчивости к действию лизирующих ферментов. Полученный таким образом шовный материал стерилизуется с использованием ионизирующего излучения кобальта-60.

Простой кетгут редко используется в связи с тем, что он вызывает реакцию отторжения со стороны тканей, быстро разрушается и сохраняет прочность только в течение 5-7 дней. Важно подчеркнуть, что простой кетгут не следует использовать для ушивания слоев брюшной стенки и других тканей, в которых процесс заживления протекает медленно.

 **Хромированный кетгут.** Этот шовный материал изготавливается путем импрегнации простого кетгута основными солями хрома. Хромированный кетгут обладает большей прочностью и устойчивостью к рассасыванию, по сравнению с простым. В зависимости от диаметра хромированный кетгут сохраняет свою прочность в течение 14-21 дня.

Данный шовный материал хорошо использовать в зонах, где процессы заживления протекают быстро, таких как слизистая влагалища, однако, он плохо подходит для ушивания медленно заживающих ран. Образование рубцовой ткани и развитие воспалительных реакций делает невозможным использование данного шовного материала для ушивания кожи.

Хромированный кетгут является одним из шовных материалов выбора при перевязке маточных труб по Pomeroy в связи с тем, что он рассасывается достаточно быстро. Использование шовных материалов, рассасывающихся в более длительные сроки, повышает риск неудач, в связи с тем, что такие шовные материалы могут стать причиной образования фистул между двумя концами разделенной трубы.

 **Синтетические шовные материалы**

Рассасывание синтетических шовных материалов происходит вследствие гидролиза, процесса при котором вода постепенно проникает в волокна шовного материала и вызывает разрушение полимерных цепей. Гидролиз вызывает менее выраженную реакцию со стороны тканей, чем протеолиз. Синтетические рассасывающиеся шовные материалы делятся па два типа: полифиламентные и монофиламентные.

Синтетические полифиламентные шовные материалы. Dexon является высокомолекулярным линейным кополимером гликолиевой кислоты, синтезированным, расплавленным, вытянутым к волокна и сплетенным в нити. Этот материал создан в 1970 г. Пять лет спустя появился кополимер гликолиевой и молочной кислот (Vicryl). Dexon и Vicryl создавались как более качественная альтернатива кетгуту.

Оба типа обладают практически одинаковыми биологическими свойствами, а их рассасывание не зависит от клеточных процессов. Разрушение, идущее вследствие гидролиза, протекает медленно, В первые 10 дней происходят лишь незначительные изменения, рассасывание начинается между 10 и 15 днем и завершается, в зависимости от размера нити, к 28 - 70 дню. Достоверная, постоянная скорость рассасывания в меньшей степени вызывает воспалительную реакцию, чем при использовании кетгута.

Рассасывание шовного материала - это не то же самое, что и ослабление шва, который удерживает ткани вместе в процессе заживления раны. Первоначально Dexon и Vicryl являются более прочными, чем кетгут в связи с тем, что они имеют плетеную структуру. Эти шовные материалы к 14 дню сохраняют приблизительно 55% от первоначальной прочности натяжения; хромированный кетгут сохраняет только 34% от первоначальной прочности натяжения; а полированный кетгут полностью рассасывается к этому моменту. Тем не менее, полифиламентные шовные материалы являются средой для размножения микроорганизмов при инфицировании раны, что, безусловно, является их недостатком.

Vicryl Rapide - это новый для Соединенных Штатов шовный материал, который применяется в Европе в течение длительного времени. Обычно он используется для ушивания после эпизиотомии в Англии. Данный шовный материал сохраняет 50% своей первоначальной прочности натяжения в течение 5 дней и рассасывается в течение 42 дней. Покрытый оболочкой Vicryl Rapide особенно хорошо подходит для ушивания кожи в небольших поверхностных зонах, в области вульвы, а также для ушивания после эпизиотомии. Этот шовный материал особенно хорош тем, что он рассасывается в течение 7 - 10 дней после заживления раны, что устраняет необходимость в снятии швов.

Vicryl Rapide хорошо подходит для ушивания влагалища при эпизиотомии и может заменить кетгут, являющийся материалом выбора для ушивания ран в этой области. Этот шовный материал также может использоваться при гинекологических операциях для остановки кровотечения в зонах жизненно-важных органов, таких как прямая кишка, мочевой пузырь и мочеточник, в связи с тем, что быстрое рассасывание и уменьшение реакции со стороны тканей снижает риск образования спаек в данных областях и развития непроходимости и свищей.

Panacryl - это другой новый синтетический рассасывающийся шовный материал, единственный рассасывающийся шовный материал, который в течение 3 месяцев сохраняет 80% от первоначальной прочности натяжения. Его применение особенно показано в тех случаях, когда требуется длительное поддержание раны (в течение до 6 месяцев). Данный шовный материал месяцев сохраняет 60% от первоначальной прочности натяжения в течение 6 месяцев и полностью рассасывается в сроки от 18 месяцев до 2 лет. Panacryl - это плетеная нить, поэтому его не следует использовать для ушивания инфицированных тканей. Panacryl дает хорошие результаты при использовании у пациентов, страдающих ожирением, при вертикальных разрезах, а также для наложения швов по Smead-Jones.

**Наложениe подкожного шва**

Для наложения подкожных швов следует использовать более тонкие шовные материалы, такие как 4-0 или 5-0 Viciyl, Dexon , или Monocryl

Синтетические монофиламентные шовные материалы. Монофиламентные шовные материалы состоят из одной нити. Преимуществами монофиламентных шовных материалов в частности являются: легкость завязывания и меньшее сопротивление тканей при протягивании нити, по сравнению с мультифиламентными шовными материалами. Тем не менее, раздавливание или скручивание монофиламентных нитей может приводить к образованию трещин и снижению прочности нити, что в свою очередь приводит к разрыву нити.

Полигликонат (Maxon) и полидиоксанон (PDS-II) являются рассасывающимися монофиламентными шовными материалами. Их сила натяжения и надежность узлов соответствуют показателям полифиламентных шовных материалов. Как и все остальные шовные материалы и Maxon, и PDS-II на первоначальном этапе вызывают развитие воспалительной реакции, однако эти реакции носят кратковременный характер, в связи с тем, что обусловленное монофиламентной структурой отсутствие промежуточных пространств создает неблагоприятные условия для бактериальной инвазии и инфицирования.

Другим преимуществом Maxon и PDS-II является то, что они сохраняют исходную прочность натяжения более длительное время, чем Dexon и Vicryl. Maxon и PDS-II сохраняют 95% от исходной прочности натяжения до 10-го дня с момента операции; к 28-ому дню с момента операции Maxon сохраняет 40% от исходной прочности натяжения, а PDS - приблизительно 50%. Это имеет особое значение при замедлении процесса заживления ран, например, у пациентов, страдающих диабетом.

 Синтетическим монофиламентным шовным материалам отдается предпочтение при ушивании ран, включающих фасцию, в связи с тем, что эти шовные материалы способны удерживать края разреза в течение более 6 недель. Однако не пытайтесь накладывать подкожные швы (см. рисунок), используя Махоп или PDS-II, если швы не будут сняты в течение 7-10 дней.7 Эти шовные материалы рассасываются настолько долго, что некоторая часть шовного материала будет отторгнута из раны, если оставить его на более длительное время. В связи с этим для наложения подкожных швов следует использовать более тонкие шовные материалы, такие как 4-0 или 5-0 Vicryl, Dexon, или Monocryl.

Полиглекапрон 25 (Monocryl) - это новый монофиламентный синтетический шовный материал, сходный с PDS и Махоп. Однако Monocryl более прост в обращении, по сравнению с PDS и Махоп в связи с тем, что он обладает меньшей памятью и сохраняет хорошую прочность натяжения до 21 - 28 дней. Скорость рассасывания этого шовного материала гораздо выше. Monocryl, по моему мнению, является хорошим подспорьем для хирурга и в будущем будет широко использоваться в хирургической гинекологии и акушерстве.

**Краткие сведения о хирургических иглах**

Изготовленные из высококачественной нержавеющей стали, хирургические иглы практически не подвержены коррозии, закалены для повышения прочности и подвержены электрополировке. Некоторые иглы лишь незначительно травмируют ткани благодаря ультратонкой силиконовой полировке, что снижает риск инфицирования ран.

Тип ушиваемых тканей, размер шовного материала, а также место повреждения определяют выбор подходящей иглы. Чтобы игла не ломалась, она должна быть способна согнуться по углом 45°. Современные никелевые иглы и иглы из мартенситной нержавеющей стали более устойчивы к сгибанию и ломанию, чем игла из полированного сплава нержавеющей стали.

Хирургическая игла состоит из трех частей: острие, тело и ушко. В зависимости от типа острия хирургические иглы делятся на четыре типа: режущие, колюще-режущие, колющие, с притупленным концом. Режущие иглы могут пересекать сосуды и увеличивать кровотечение и не должны использоваться, кроме как для наложения подкожных швов. Наиболее распространенным типом игл, используемых в хирургической гинекологии, является колющие иглы. Тело иглы или место захвата иглы может иметь круглое, овальное, треугольное, прямоугольное с закругленными углами и трапециевидное сечение. В зависимости от формы различают полуискривленные, прямые, загнутые и иглы со сложной кривизной. Ушко иглы может быть расщепленным (Французское) или запрессованным. Для наложения узловых швов хорошо подходят некоторые иглы с запрессованным концом, так как контролируемое высвобождение позволяет вытаскивать иглу без разрезания.

**Нерассасывающиеся шовные материалы**

В настоящее время материалами для изготовления нерассасывающихся нитей служат шелк, хлопок, нейлон, полиэстер, полипропилен, полибутэстер, политетрафторэтилен и нержавеющая сталь. Полипропилен(Prolene, Surgipro), полибутэстер (Novafil), и политетрафторэтилен (Gore-Тех) доступны в виде монофиламентных нитей; шелк, хлопок, и полиэстер - в виде полифиламентных; а нейлон и нержавеющая сталь - как в монофиламетной, так и в полифиламентной формах.

Производимый из натуральных волокон, хирургический шелк использовался в хирургии в течение длительного времени. Шелк относится к нерассасывающимся шовным материалам в связи с создаваемой им прочностью натяжения. Шелк сохраняет большую часть своей прочности в течение более 60 дней, теряя приблизительно 50% прочности спустя 1 год и утрачивая большую часть прочности по прошествии 2 лет. Хотя шелк более прочен по сравнению с хлопком, хирургический шелк обладает меньше прочностью, чем синтетические нерассасывающиеся шовные материалы.

Шелк обеспечивает хорошую надежность узлов и прост в обращении, так как обладает низкой памятью. Недостатком шелка является развитие выраженной воспалительной реакции. Это связано с тем, что шелк является природным протеином и вызывает иммунный ответ. У некоторых пациентов никакой другой нерассасывающийся шовный материал не вызывает такую выраженную реакцию со стороны тканей.

В настоящее время кроме шелка используется только один натуральный нерассасывающийся шовный материал - это хлопок. Как и шелк, хлопок прост в обращении. Тем не менее, хлопок также вызывает выраженную реакцию со стороны тканей и обладает меньшей прочностью, что объясняет его редкое использование. В связи с тем, что влажный хлопок на 10% прочнее сухого хлопка перед использованием рекомендуется его намочить.

К нерассасывающимся шовным материалам, изготовленным из синтетических полимерных волокон, относятся полифиламентный нейлон (Nurolon, Surgilon, Bralon) и монофиламентный нейлон (Dermalon, Ethilon, Monosof). В связи с гидролизом эти материалы сохраняют 80% прочности натяжения в течение 1 года и более. Воспаление наблюдается реже при использовании нейлона, чем при применении шелка и хлопка. Монофиламентные нейлоны вызывают менее выраженную воспалительную реакцию, чем полифиламентные; поэтому они более подходят для ушивания контаминированных ран, а также для ушивания кожи и фасции.

Шовные материалы из полиэстера более просты в обращении, чем нейлон. Кроме того, полиэстер обладает более высокой исходной прочностью, чем нейлон, шелк или полипропилен; только нержавеющая сталь обладает более высокой прочностью. Dacron -плетеная полиэстеровая нить вызывает менее выраженную реакцию со стороны кожи, чем шелк, при этом он также прост в обращении, легко завязывается, а соскальзывание узлов при его использовании маловероятно.

**Сила натяжения: состояние раны и шовного материала**

По мере заживления ран сила натяжения тканей возрастает. В противоположность этому сила натяжения наложенных швов в этот период уменьшается. Помните, что полигликонатные нити сохраняют силу натяжения лучше, чем хромированный кетгут.

Существует несколько шовных материалов, изготавливаемых из полиэстера. Непокрытые оболочкой полированные нити, Mersilene, Dacron, и Surgidac, обеспечивают наибольшую надежность узлов. Шовные материалы, покрытые политетрафторэтиленом (Teflon), такие как Polydek, Ethiflex, и Tevdek, более просты в обращении. Ethibond, с покрытием из полибутилата также прост в обращении и вызывает менее выраженную реакцию со стороны окружающих тканей, чем другие полиэфирные нити. Tevdek и Ti-Cron с силиконовым покрытием, хотя и просты в обращении, вызывают сравнительно более выраженную воспалительную реакцию и обеспечивают меньшую надежность узлов. Кроме того, в связи с тем, что эти шовные материалы имеют плетеную структуру при развитии инфекционного процесса в ране, который не может быть излечен соответствующими антибиотиками, может потребоваться снятие швов.

Другим нерассасывающимся шовным материалом является Gore-Tex - монофиламентная, неокрашенная нить, которая на 50% объема состоит из воздуха. Gore-Tex обеспечивает превосходную прочность натяжения, завязывается подобно шелку, крайне инертен и обладает высокой надежностью узлов. Кровотечение по линии шва уменьшается при использовании нити Gore-Tex, так как нить может быть впрессована в иглу, которая максимально соответствует диаметру нити. Нити Gore-Tex имеют диаметр от 0 до 8-0 и могут использоваться при любых оперативных вмешательствах, особенно при реконструктивных операциях на влагалище для укрепления перипузырной и сакро-спиналъной связок. Однако в связи с тем, что этот шовный материал не является нерассасывающимся, его не следует использовать при вмешательствах на нервной ткани и слизистой влагалища.

**Особые указания: надежность узлов**

Важным показателем при выборе шовного материала является надежность узлов или устойчивость материала к скольжению при натяжении после формирования рифового узла. Тканевая жидкость может нарушать способность материала не развязываться. Это может быть проблемой при использовании натуральных шовных материалов. Dexon и Vicryl менее подвержены этим влияниям, чем кетгут, и они обеспечивают хорошую надежность узлов in vivo. На надежность узлов также оказывает влияние длина оставленных концов, тип узла и хирургическая техника.

Недостатком рассасывающихся шовных материалов является то, что они более сложны в обращении, чем натуральные. Для уменьшения обусловленных этим трудностей были разработаны модификации шовных материалов, покрытые оболочкой (Dexon-PIus, покрытый оболочкой Vicryl), которые обладают меньшей памятью, чем их непокрытые оболочкой версии и расправляются более легко. Dexon-S, другая модификация, состоит из более тонких волокон, которые сплетены более плотно, в связи с чем, нить становится более гладкой и с ней проще обращаться. Эти улучшения модифицированных рассасывающихся синтетических шовных материалов были достигнуты в ущерб надежности узлов, В связи с тем, что узлы на швах, наложенных с использованием этих новых шовных материалов, при неправильном завязывании имеют тенденцию к соскальзыванию, производители рекомендуют завязывать два дополнительных узла с удлиненными концами при использовании этих шовных материалов.

Монофиламентные нити, такие как Махоп, PDS-П, и Monocryl являются прекрасным выбором для использования при операциях на органах малого таза и влагалище, так как они менее способствуют развитию воспаления и обеспечивают большую прочность натяжения, по сравнению с шовными материалами на основе кетгута. Однако требуется особая внимательность при наложении швов с использованием этих шовных материалов. Узел должен быть правильно сформирован с использованием стандартной хирургической техники, в отдельных случаях может потребоваться формирование добавочных петель. При наложении непрерывных швов особое внимание должно быть уделено тому, что обеспечить надежность узлов.

Для предотвращения повреждений монофиламентных нитей не следует захватывать ее иглодержателем или другими инструментами за исключением свободных концов при затягивании. Повреждения, создаваемые хирургическими инструментами могут значительно понизить прочность шовного материала и повысить риск разрыва в дальнейшем. Это в особой степени относится к технике наложения швов по Smead-Jones, в связи с тем, что любое повреждение шовного материала может привести к расхождению краев раны или формированию послеоперационных грыж.

Нерассасывающиеся шовные материалы на основе нейлона тоже удобны в обращении, однако, при их использовании также существует риск соскальзывания узлов. Для обеспечения соответствующей надежности узлов следует уделять особое внимание хирургической технике и наложению дополнительных узлов.

**Выбор шовного материала и послеоперационный период**

Развитие воспалительной реакции в ране является нормальным процессом в течение нескольких дней с момента операции. Воспаление проявляется вазоконстрикцией и формированием тромба в связи с миграцией тромбоцитов и лейкоцитов. Эти клетки скапливаются в концевых отделах сосудов для предотвращения инфицирования.10 В течение нескольких минут после травмирования тканей начинается процесс заживления с перехода фибриногена в фибрин, В течение этой фазы сдвига и до фазы пролиферации прочность натяжения тканей остается низкой, и края раны могут разойтись, если рана недостаточно укреплена. Прочность натяжения тканей в ране возрастает пропорционально синтезу и накоплению коллагена. Швы необходимы для того, чтобы удерживать края раны вместе в течение этих ранних фаз заживления (см.Таблицу).

Таким образом, шовный материал определяет скорость заживления. Раны серозной оболочки внутренних органов, а также раны брюшины и поверхности влагалища могут быть ушиты с использованием шовных материалов, которые обеспечивают натяжение тканей в течение короткого времени, так как такие раны в большинстве своем заживают быстро. Для ушивания таких ран подходят хромированный кетгут и Vicryl Rapide, так как эти шовные материалы обеспечивают натяжение тканей достаточно длительное время для того, чтобы удерживать ткани в течение критической фазы заживления, а затем быстро рассасываются. Vicryl ил Dexon являются альтернативными материалами, но только нити малых диаметров (3-0 ил 4-0); при использовании нитей больших диаметров остатки шовного материала могут оставаться в ране после ее заживления.

В противоположность вышесказанному, для ушивания фасций и кожи, процесс заживления которых протекает более медленно, следует использовать медленно рассасывающийся шовный материал. Фасция восстанавливает только 25% своей исходной прочности спустя 20 дней, таким образом, долговечность шовного материала является основным критерием выбора. При неадекватном закрытии фасции или неправильном выборе шовного материала края раны разойдутся или сформируется грыжа. Шовные материалы с длительным сроком рассасывания - Maxon, PDS-II, или Panacryl - наилучшим образом подходят для ушивания фасций. Dexon и Vicryl обеспечивают прочность натяжения в течение более длительного времени, чем хромированные нити, однако, рассасываются спустя 30 дней - слишком быстро для того, чтобы обеспечить заживление фасции, если только не используются нити больших диаметров (0 или 1).

Прочные и надежные синтетические нерассасывающиеся монофиламентные шовные материалы, такие как Prolene, Surgipro, и Novafil, также подходят для ушивания фасции и наложению швов по Smead-Jones у пациентов, у которых имеется повышенный риск расхождения краев раны.

До появления синтетических шовных материалов в большинстве случаев фасция ушивалась узловыми швами. Это было связано с тем, что скорость рассасывания использовавшегося шовного материала, хромированного кетгута, иногда была непредсказуемой. Современные шовные материалы, такие как PDS-П, Махоп, Panacryl, Prolene, и Novafil, обладают более предсказуемой скоростью рассасывания, В связи с этим в большинстве случаев фасция может быть ушита непрерывным швом, включая непрерывный шов по Smead-Jones.

Независимо от прогресса в технологии производства риск развития воспаления и инфицирования остается главным критерием при выборе шовного материала. Использование мультифиламентных нитей связано с повышенным риском инфицирования, обусловленным их структурой плетения. Промежуточные пространства таких нитей значительно снижают эффективность антибиотиков. При использование монофиламентньтх нитей вероятность инфицирования ниже.

Следует иметь в виду, что инфицирование замедляет скорость рассасывания Dexon и Vicryl, но не способствует сохранению силы натяжения. Эти два свойства не взаимосвязаны. Инфицирование ускоряет рассасывание кетгута в ране. Синтетические монофиламетные нити, такие как Prolene или Novafil являются материалами выбора для ушивания ран у инфицированных, страдающих диабетом пациентов, а также у пациентов с пониженным иммунитетом и ожирением - во всех случаях, когда имеется повышенный риск расхождения краев раны.

Выбирая для себя инструменты, в том числе и шовный материал, хирург должен учесть тысячу мелочей. Чтобы правильно выбрать шовный материал следует принимать во внимание анамнез пациента и его текущее состояние, особенности анатомии в зоне операции, течение процесса заживления, а также ожидаемый косметический эффект. И хотя в нашем распоряжении нет волшебной палочки, современные технологии предоставляют в распоряжение хирурга множество материалов и обеспечивают большую вероятность успеха.

Полиамиды - синтетическая монофиламентная, плетеная или комплексная (у отечественных производителей шовного материала - крученая) условно нерассасывающаяся нить. К УСЛОВНО нерассасывающимся нитям полиамиды относят потому, что в большинстве тканей через 1 - 2 года они рассасываются. Об этом важно помнить при выборе шовного материала для наложения постоянных швов (сетки, протезы и т. п.). Имеют довольно высокую прочность, относительно хорошие манипуляционные свойства, требуют наложения 3-х узлов (монофиламентные - больше). К их основному недостатку относится довольно высокая реактогенность, что иногда проявляется в виде лигатурных свищей и анастомозитов, однако реактогенность полиамидных нитей значительно ниже таковой у кетгута и шелка. Окрашены в черный цвет, упаковка - зеленая. Торговые марки: комплексные нити - Bralon, Surgilon, мононити - Monosof, Dermalon.

Полиэстеры (Polyester, англ.. = полиэфир). В отечественной литературе часто используется название Лавсан, данное нити Советскими химиками, в зарубежной - дакрон (по торговому названию фирмы ДюПон, синтезировавшей нить за рубежом). Имеют высокую прочность, крайне редко вызывают тканевую реакцию, обладают хорошими манипуляционными свойствами, требуют наложения 3-х узлов. Надо отметить, что отечественные хирурги порой бывают не очень высокого мнения о свойствах лавсана и, прежде всего о его реактогенности. Возможно, это связано с тем, что зачастую в операционные попадает не медицинский, а технический лавсан, не имеющий требуемой степени очистки. В силу своих позитивных свойств, полиэфиры довольно часто применяются в эндохирургии и в ситуации, требующей использования плетеного нерассасывающегося шовного материала, полиэфир является материалом выбора. Окрашен в цвет морской волны или салатово-зеленый, упаковка - оранжевая. Торговые марки: Dacron, Surgidac, Ti-Cron, Фторэст (обратите внимание! - фторэст - это тоже лавсан и поэтому не рассасывается. Описан ряд осложнений, связанных с тем, что гинекологи и урологи, считая его рассасывающимся, ушивали им матку после кесарева сечения, мочевой пузырь и т.д.).

Полипропилен - синтетическая нерассасывающаяся монофиламентная нить. Довольно прочная, не имеет фитильного и пилящего эффектов (как и любая другая мононить) и, самое главное, практически абсолютно инертная нить. К недостаткам ее относится жесткость и высокая память, что вынуждает хирургов накладывать 5-7 узлов (!). В эндохирургии применяется там, где на первое место выходит требование ареактогенности, например, изготовление сеток, фиксация сеток, протезов, шов сосудов и т. п. Окрашен в голубой цвет, упаковка - ярко-голубая. Имплантируемые сетки для создания каркаса, на основе которого возникает соединительная ткань (герниопластика, вентропексия, Gastric bending и т.д.) выполняется из полипропилена. Существуют следующие варианты - SPM - W (Surgipro Mesh - Wide - сетка из Сурджипро - широкое плетение) - полипропиленовые мононити диаметром 11/0 сплетаются в полифиламенты, из последних сплетается сетка, в местах пересечения отдельных нитей производится лазерная пропайка, что позволяет избежать "расползания" и махров сетки при вырезании и фиксации лоскута необходимого размера и конфигурации. SPM - более густо сплетены отдельные нити, более плотная сетка. SPMM -Surgirpo Monofilament Mesh - монофиламентная, наиболее "прозрачная" сетка. Для изготовления сеток используется бесцветный полипропилен. Торговые марки: Polypropylene, Surgilene, Surgipro.

Синтетические рассасывающиеся шовные материалы (далее - СРШМ). Первым в начале 60- х годов из СРШМ фирмой Davis & Geck был синтезирован Дексон и с тех пор доля их применения неуклонно возрастает. В настоящее время за рубежом в общей хирургии, гинекологии, урологии и торакальной хирургии на них приходится до 80% всех нитей. Обладая высокой прочностью ("...прочность СРШМ в 6-7 раз выше, чем у кетгута и равняется прочности капроновой нити" - Пучков К.В. 1996), относительной инертностью и неплохими манипуляционными свойствами, они имеют одно несомненное преимущество перед всеми остальными шовными материалами - прогнозируемые сроки рассасывания. При этом срок рассасывания практически не зависит от таких факторов, как толщина нити, тип ткани, условия кровоснабжения, ферментативная и иммунная активность и т. п. Связано это с тем, что рассасывание этих нитей происходит гидролизом. Все СРШМ являются полимерами молочной кислоты и ее производных мономеров. Поэтому, попадая в ткань, нить подвергается гидролизу, через некоторое время дефрагментируется (этот срок называется сроком потери прочности нити), затем деполимеризуется, распадаясь на свои "кирпичики"-мономеры - в частности, на молочную и гликоевую кислоту, которые затем в цикле Кребса распадаются до углекислого газа и воды. Этот второй срок именуется сроком полного рассасывания нити и, как правило, в 2 - 3 раза превышает срок полной потери прочности. За счет того, что различные нити имеют разные сроки потери прочности и рассасывания, хирург может для каждого отдельного случая подобрать наиболее оптимальный шовный материал. Надо заметить, что ткани органов брюшной и плевральной полости в большинстве своем имеют срок регенерации в пределах 1 - 4 недель - это вполне укладывается в пределы сроков потери прочности большинства СРШМ.

Критерием выбора того или иного СРШМ является, на наш взгляд, максимальный срок потери прочности при минимальном сроке рассасывания, поскольку дефрагментированная, но не абсорбированная нить уже не выполняет свою функцию, являясь по сути инородным телом. Помимо этого, хирург принимает во внимание и ряд других аспектов: количество требуемых узлов, прочность, моно- или полифиламентность, стоимость.

**ШОВНЫЙ МАТЕРИАЛ**

Буянов В.М., Егиев В.Н., Удотов О.А.

**Шовный материал.**

 В последние годы внимание хирургов все больше привлекает роль шовного материала в исходе операций. И это объяснимо. Шовный материал для большинства операций (за исключением операций протезирования органов) является по сути единственным инородным телом, которое остается в тканях после окончания операций. И закономерно, что от качества, химического состава и структуры шовного материала и реакции на него окружающих тканей не в последнюю очередь зависит исход операций. Применение адекватного, нереактогенного шовного материала является одной из составных частей успешной операции. В современной хирургии выбор шовного материала определяется прежде всего тем, какие требования к нему предъявляют.

Требования к шовным материалам впервые стали формулироваться в 19 веке. Так, Н.И. Пирогов в «Началах военно-полевой хирургии» писал: «…тот материал для шва самый лучший, который: а) причиняет наименьшее раздражение в прокольном канале, б) имеет гладкую поверхность, в) не впитывает в себя жидкости из раны, не разбухает, не переходит в брожение, не делается источником заражения, г) при достаточной плотности и тягучести тонок, не объемист и не склеивается со стенками прокола. Вот идеал шва». Следует признать, что Николай Иванович, по сравнению с современными хирургами, был удивительно скромен в своих требованиях. Более современные требования сформулировал Szczypinski A. в 1965.

Простота стерилизации

Инертность

Прочность нити должна превосходить прочность раны на всех этапах ее заживления

Надежность узла

Резистентность к инфекции

Рассасываемость

Удобство в руке (более точно-хорошие манипуляционные качества)

Применимость для любых операций

Отсутствие электронной активности

Отсутствие канцерогенной активности

Отсутствие аллергенных свойств

Прочность на разрыв в узле не ниже прочности самой нити

Низкая цена

Давайте более подробно рассмотрим некоторые из указанных требований. Биосовместимость (инертность). В широком понимании этого слова - это отсутствие всякой реакции тканей на шовный материал. В частности оценивают выраженность аллергенного, токсического, тератогенного воздействия нити на ткани организма. Смотрят характер и выраженность воспалительной реакции.

Биодеградация (рассасываемость). Это способность материала рассасываться и выводиться из организма. Назначение нити - либо остановка кровотечения из сосуда, либо соединение тканей до образования рубца. В любом случае после выполнения своей основной миссии нить становится просто инородным телом. И конечно идеально, если после выполнения своей функции нить растворяется и выводится из организма. При этом темп потери прочности нити (основной параметр для всех рассасываемых нитей) не должен превышать темп образования рубца. Скажем, если при шве апоневроза прочный рубец образуется не ранее, чем на 21 сутки, а нить теряет прочность на 14 сутки - как Вы понимаете, существует возможность эвентрации. Не должны рассасываться лишь нити, которыми производят соединение протеза с тканями организма, так как между протезом и тканями никогда не образуется рубца.

Атравматичность (одно из понятий инертности). Понятие атравматичности сборное и в свою очередь включает в себя несколько понятий -поверхностные свойства нити Все крученые или неровные нити обладают неровной поверхностью. При протягивании нити через ткани организма возникает «эффект пилы», который приводит к травме ткани и увеличивает реакцию воспаления. В связи с этим большинство плетеных нитей выпускают со специальным полимерным покрытием, которое придает нити на поверхности свойство монофиламентной (см. ниже). Монофиламентные нити в основном лишены эффекта пилы и протягиваются через ткань, не травмируя ее. С поверхностными свойствами нити связана и прочность узла. Как правило, чем более гладкая на поверхности нить, тем менее прочен узел. Это заставляет при использовании монофиламентных нитей завязывать гораздо больше узлов, чтобы нить не развязалась. Кстати, один из пунктов современных требований к шовным материалам - минимальное количество узлов, необходимое для его надежности. Дело в том, что любой лишний узел-это инородный шовный материал. Чем меньше узлов-тем меньше реакция воспаления. -способ соединения нити и иглы В настоящее время еще существуют неатравматические иглы, где нить вдевается в ушко иглы. При этом создается дупликатура нити и резко увеличивается травма ткани при ее протягивании. Основу современных шовных материалов составляют атравматические нити, когда нить является продолжением иглы.

Для соединения нити и иглы используют следующие методы:

Иглу в области ушка разрезают вдоль, разворачивают, вставляют внутрь нить и вокруг нити сворачивают и обжимают иглу. При этом создается слабое место иглы, в котором она может изгибаться или ломаться.

Иглу сверлят лучом лазера, в отверстие вставляют нить и обжимают. Этот метод более надежен, так как максимально сохраняется прочность иглы.

При использовании нитей особо малых диаметров илу получают путем напыления металла на нить с последующей химической заточкой.

Манипуляционные свойства нити (удобство в руке). К манипуляционным свойствам нитей относятся эластичность и гибкость. Эластичность является одним из основных физических параметров нити. Манипулировать жесткими нитями хирургу труднее, что приводит к большему повреждению тканей. Кроме того, при образовании рубца первоначально ткани воспаляются и объем ткани, соединенной нитью, увеличивается. Эластичная нить растягивается с увеличением ткани, неэластичная - прорезает ткань. В то же время, излишняя эластичность нити также нежелательна, так как может приводить к расхождению краев раны. Оптимальным считается увеличение длины нити на 10-20 % по сравнению с исходным. С гибкостью нити связаны не только манипуляционные удобства для хирурга, но и меньшая травма ткани. До сих пор считается, что лучшими манипуляционными свойствами обладает шелк (его еще называют «золотым стандартом» в хирургии).

Прочность нити. Чем прочнее нить, тем меньшим ее диаметром можно шить ткань. А чем меньше диаметр нити, тем меньше по массе инородного шовного материала мы оставляем в тканях, и соответственно, тем менее выражена реакция тканей. Проведенные исследования показали, что применение нити условным диаметром 4/0 вместо 2/0 приводит к двухкратному снижению реакции тканей. Так что прочность нити - один из важных параметров. Причем учитываться должна не столько прочность самой нити, сколько ее прочность в узле, так как для большинства нитей потеря прочности в узле составляет от 10 до 50 % от исходной. Для рассасывающихся шовных материалов необходимо учитывать еще один параметр - скорость потери прочности. Как мы уже говорили, скорость потери прочности нити не должна быть выше, чем скорость образования рубца. В хирургии желудочно-кишечного тракта рубец образуется за 1-2 недели, при шве апоневроза - за 3-4 недели. Соответственно, желательно, чтобы шовный материал сохранял достаточную прочность до 2-4 недель после операции (при этом в зависимости от вида рассасывающегося материала надо будет использовать нити разных диаметров).

Насколько важны атравматические свойства нити можно понять по данным Юрлова В.В., который перейдя при наложении толсто-толстокишечных анастомозов от неатравматической иглы и крученого капрона к атравматическим иглам и монофиламентному шовному материалу снизил частоту развития несостоятельности анастомозов с 16,6% до 1,1%, а летальность с 26% до 3%.

**Рассмотрим классификацию современных шовных материалов**.

Классификация шовных материалов.

Существует несколько признаков, по которым делят шовные материалы. По способности к биодеструкции: все шовные материалы делят на рассасывающиеся и нерассасывающиеся.

К **рассасывающимся** материалам относятся:

Кетгут, коллаген

Шелк,

Материалы на основе полиамидов (капрон) Материалы на основе целлюлозы (окцелон, кацелон)

Материалы на основе полигликолидов (полисорб, биосин, монософ, викрил, дексон, максон)

Материалы на основе полидиоксанонов (полидиоксанон)

Материалы на основе полиуретанов (полиуретан)

К **нерассывающимся** материалам относятся:

Материалы на основе полиэфиров (лавсан, мерсилен, этибонд)

Материалы на основе полиолефинов ( суржипро, пролен, полипропилен, суржилен)

Материалы на основе поливинилидена (корален)

Материалы на основе фторполимеров (гор-тэкс, витафон)

Материалы на основе металла (металлическая проволока, скобки)

По структуре нити различаются:

Мононить (монофиламентная). В сечении такая нить представляет собой однородную структуру с гладкой поверхностью. Такие нити отличаются отсутствием «эффекта пилы», как правило меньшей выраженностью реакции организма. Однако даже монофиламентные нити часто дополнительно покрывают для улучшения свойства «протягивания» и снижения «эффекта пилы».

 Полинить (полифиламентная) в сечении состоит из множества нитей. В свою очередь различают

-крученые нити. Такая нить получается путем скручивания нескольких филамент по оси.

-плетеные нити Такая нить получается путем плетения многих филамент по типу каната.

-комплексные нити. Это как правило плетеные нити, пропитанные или покрытые полимерным материалом. За счет полимерного покрытия снижается «эффект пилы». Этот вид нитей в настоящее время наиболее распространен.

Остановимся на свойствах шовных материалов. Первоначально необходимо сказать несколько слов о таких широко употребляемых материалах, как шелк и кетгут. Кетгутовая нить является наиболее реактогенной из всех применяемых сейчас нитей. Это единственная нить, на которую получена реакция анафилактического шока. Применение кетгутовой нити можно считать операцией трансплантации чужеродной ткани. Экспериментальными исследованиями показано, что при ушивании чистой раны кетгутом достаточно ввести в нее 100 микробных тел стафилококка, чтобы вызвать нагноение. Кетгутовая нить даже при отсутствии микробов может вызывать асептические некрозы тканей.

Еще один минус - непредсказуемые сроки потери прочности и рассасывания кетгутовой нити. В среднем, кетгутовая нить рассасывается в течение 3 недель, однако эти сроки могут варьировать от 2 дней до 6 месяцев. При этом в течение первых пяти дней кетгутовая нить теряет до 90% своей прочности. К тому же, если сравнивать нити одинакового диаметра, прочность кетгутовых нитей меньше, чем синтетических рассасывающихся нитей.

Все сказанное приводит к тому, что сейчас в хирургии нет показаний для применения кетгута. В то же время, некоторые хирурги продолжают его применять и считают кетгут удовлетворительным шовным материалом. В первую очередь это связано с привычкой хирургов, отсутствием опыта применения синтетических рассасывающихся материалов. Однако все проведенные экспериментальные и клинические исследования показывают преимущества применения синтетических нитей. Поэтому мы позволим себе повторить еще раз - в современной хирургии нет областей для применения кетгутовых нитей.

Теперь несколько слов о шелке. Шелк по своим физическим свойствам считается «золотым стандартом» в хирургии. Он мягкий, гибкий, прочный, позволяет вязать два узла. Однако, так как шелк относится к материалам естественного происхождения, то по своим химическим свойствам он сравним только с кетгутом. И реакция воспаления на шелк лишь несколько менее выраженная, чем реакция на кетгут. Шелк также вызывает асептическое воспаление вплоть до образования асептических некрозов. При использовании шелковой нити в эксперименте оказалось достаточно 10 микробных тел стафилококка, чтобы вызвать нагноение раны. Шелк обладает выраженной сорбционной способностью и фитильными свойствами, поэтому может служить резервуаром и проводником микробов.

Кроме того, шелк относится к рассасывающимся шовным материалам со сроком рассасывания от 6 месяцев до года, что делает невозможным его применение при протезировании. В последние годы предпринимаются попытки улучшить свойства шелка. Так, фирма «Этикон» выпускает шелк, пропитанный воском, что резко снижает его фитильные свойства. Однако, пропитка отрицательно влияет на надежность узла. Импрегнация шелковой нити солями серебра приводит к тому, что шелк приобретает антисептические свойства и уменьшает риск нагноения. Однако, хотим подчеркнуть, что в современной хирургии для шелка, также как и для кетгута, нет областей применения. Особенно это касается шелка, производимого отечественной промышленностью. Мы хотим призвать хирургов отказаться от применения шелка и кетгута в пользу синтетических шовных материалов.

Синтетические рассасывающиеся шовные материалы.

Условно все синтетические рассасывающиеся шовные материалы можно разделить на две группы:

1 группа - полифиламентные материалы. В эту группу входят следующие материалы

Полисорб (фирмы Ауто Сьюче)

Дексон (Дэвис и Гек)

Викрил (Этикон)

Дар-вин (Эргон сутрамед).

Все эти материалы характеризуются рядом общих свойств:

- гораздо прочнее кетгута (из всех перечисленных нитей наиболее прочным считается полисорб). Так, полисорб примерно в 1,5 прочнее викрила и в 3 раза прочнее кетгута.

- вызывают незначительную тканевую реакцию

- обладают строго определенными, близкими к оптимальным сроками потери прочности и рассасывания. Викрил, дексон и дар-вин теряют до 80% прочности за 2 недели, полисорб - за 3 недели. Как мы уже говорили, это один из наиболее важных показателей.

- рассасываются все нити в сроки 2-3 месяца после операции.

 Эта группа нитей за счет своих свойств, близких к оптимальным, наиболее широко применяется в хирургии. Внутри группы существуют различия. Так, наиболее выраженным «эффектом пилы» обладает викрил. Он же обладает наибольшей жесткостью, менее эластичен, чем другие материалы. Чтобы снизить "эффект пилы» викрил покрывают стеаратом кальция (coated vicryl). Пилящий эффект снижается, но снижается и прочность узла. Если непокрытый викрил можно вязать тремя узлами, то для надежного завязывания покрытого викрила следует вязать не менее 4-х узлов. Полимерное покрытие применяется для снижения пилящих свойств и в других нитях данной группы. За счет более высокой исходной прочности полисорб дольше сохраняет прочность в тканях (до 3 недель) и имеет за счет этого более широкие области применения.

Общие ограничения для применения этих нитей:

Ткани, длительное время находящиеся под натяжением - это в первую очередь платические операции у больных с различными грыжами. Для шва апоневроза применение этих нитей возможно при соблюдении определенных условий (см. ниже).

С осторожностью эти нити можно применять при анастомозах пищевода, толстой кишки.

Ограниченно эти нити могут применяться у больных с 4-й стадией онкологического процесса, после проведения химио- или лучевой терапии, у больных с выраженной кахексией, то есть во всех случаях, когда резко замедленна регенерация ткани. Надо объяснить, что критическая точка в заживлении раны лежит между первой и второй неделей. При этом нить уже в достаточной степени теряет свою прочность, в то же время прочность рубца может быть еще недостаточной (см. график 2). В этой ситуации следует либо использовать нити с большими сроками потери прочности, либо отказаться от применения рассасывающихся нитей в пользу нерассасывающихся.

Эти нити лучше не применять в тех областях, где малейшая реакция тканей недопустима (например, для шва поджелудочной железы, в отдельных областях пластической хирургии, у больных со склонностью к образованию келлоидного рубца и т.д.).

Надо помнить, что у больных с выраженной гипертермией, с повышенными обменными процессами, при контакте нити с активными жидкостями (моча, желчь, панкреатический сок) сроки рассасывания и потери прочности могут резко уменьшаться. Так, испытывая возможность применения викрила для шва поджелудочной железы мы выявили, что до 60% исходной прочности теряется уже в первую неделю после применения. Не смотря на указанные недостатки в настоящее время полисорб, викрил, дексон-наиболее широко применяемые в различных областях хирургии нити.

 **2. Группа синтетических рассасывающихся нитей - монофиламентные нити.**

Две нити этой группы разработаны в 1980-81 годах. Это максон производства Дэвис и Гек и полидиоксанон (ПДС) производства Этикон. Обе эти нити схожи по своим свойствам:

Это монофиламентные нити, практически лишенные «эффекта пилы» при протягивании

Сроки рассасывания этих нитей более 6 месяцев

Нити длительное время сохраняют высокую прочность в тканях. Так, ПДС в первый месяц теряет лишь 30% своей прочности

Эти нити более эластичные и в определенных тканях менее реактогенные, чем полифиламентные. Так, профессор Лапкин К.В, рекомендует применять максон для шва поджелудочной железы.

Несмотря на перечисленные достоинства, эти нити не получили столь широкого распространения, как предыдущая группа. Это связано, по нашему мнению, с целым рядом причин.

А) Эти нити менее прочные, чем полифиламентные, причем они достаточно много прочности теряют в узле. Так, если полипропилен теряет в узле 8-15% прочности, то ПДС-40-50%. Это требует при прочих равных условиях применения нити большего диаметра.

Б) Как и все монофиламентные нити, максон и ПДС требую узла сложной конфигурации для обеспечения его надежности. Для надежного завязывания ПДС рекомендуют накладывать не менее 6 узлов. Почему мы так заостряем вопрос на диаметре нити и количестве узлов? Просто все это увеличивает массу шовного материала и соответственно реакцию тканей. Проведенные экспериментальные исследования показали, что при применении нити 4/0 вместо 2/0 реакция снижается в два раза, при завязывании 3 узлов вместо 5 реакция снижается в 1,5 раза. Так что, чем меньшим диаметром нити Вы сможете пользоваться и чем меньше узлов необходимо, чтобы нить удержать, тем меньше будет реакция тканей.

В) В целом эти нити дают менее выраженную реакцию, чем полифиламентные. Однако, если воспалительная реакция тканей все же возникает, она длится значительно дольше и доставляет больше неудобств как хирургу, так и больному.

Г) Длительные сроки рассасывания приводят к тому, что в некоторых случаях эти нити могут служить источником лигатурных свищей или холедохолитиаза (уролитиаза). Необходимо отметить, что образования лигатурного холедохолитиаза не отмечено только на викрил и полисорб. В связи с этим, не смотря на видимые преимущества эти нити не получили широкого распространения и рекомендуются в тех областях, где применение полифиламентных рассасывающихся нитей нежелательно (например, для шва апоневроза).

В самые последние года появились еще две в этой группе, но уже с другими свойствами: биосин фирмы Ауто Сьюче и монокрил фирмы Этикон.

Это монофиламентные материалы, однако по своей прочности они превосходят или сравнимы с полифиламентными (биосин превосходит полисорб, а монокрил сравним с викрилом).

Биосин - единственная из всех рассасывающихся нитей, которую можно вязать двумя узлами (правда, мы рекомендуем накладывать не менее 4 узлов)

Сроки потери прочности и рассасывания у этих нитей сравнимы с нитями первой группы. Монокрил теряет 80% прочности в течение 2 недель, биосин - в течение

Сегодня срок потери прочности четыре недели считается идеальным и достаточным для подавляющего большинства тканей. Сроки рассасывания этих нитей - 3 месяца.

 Таким образом, необходимо сказать, что нити типа биосин наиболее близко по своим характеристикам подошли к «идеальному шовному материалу» и могут применяться практически во всех областях хирургии. В настоящее время трудно оценить место этих нитей, так как еще не накоплен большой опыт их применения. В заключение этого раздела необходимо отметить, что синтетические рассасывающиеся шовные материалы удовлетворяют основному требованию хирургов - рассасываются после выполнения своей основной функции, и поэтому максимально широко применяются во всех областях хирургии. В настоящее время рассасывающиеся нити занимают более 80% всего арсенала нитей. Необходимо искать не показания для их применения, а лишь помнить о тех ограничениях, которые накладывает свойство рассасывания и грамотно отказываться от их применения в пользу нитей нерассасывающихся.

**Нерассасывающиеся шовные материалы**

Нерассасывающиеся шовные материалы не удовлетворяют основному требованию, предъявляемому к шовным материалам - биодеградации. Они постоянно находятся в тканях и при определенных условиях, спустя даже годы, могут служить причиной воспалительных осложнений. В связи с этим сфера применения нерассасывающихся материалов постоянно суживается. В то же время, многие хирурги продолжают широко применять нерассасывающиеся материалы. По нашему мнению, это связано с несколькими причинами:

С консерватизмом хирургов, их привычкой и «недоверием» к рассасывающимся материалам.

Нерассасывающиеся материалы в целом более дешевы и удобны в производстве и стерилизации.

Эти нити обладают большим разнообразием, легче подобрать нить для специфических областей.

Нерассасывающиеся материалы незаменимы при протезировании тканей, а также при шве тканей, длительные сроки после операции испытывающих натяжение, или тканей, плохо заживающих.

Как мы уже говорили, необходимо резко ограничить (лучше исключить) применение шелка в связи с выраженной реакцией тканей на него. Что касается других нитей растительного происхождения (лен, хлопок), то как шовные материалы они в настоящее время применяются крайне редко. Все же два слова о хлопковых нитях следует сказать.

В нашей стране в связи с крайней бедностью и незнанием основ учения о шовных материалах сложилась ситуация, когда ряд хирургов применяют хлопковые нити для текстильной промышленности, купленные в магазине. Это недопустимо. Современная медицинская промышленность шовных материалов резко отличается от текстильной, нити гораздо более очищеные химически, филаменты более тонкие, качество плетения лучше, нити дополнительно покрываются. Применять текстильные хлопчатобумажные или льняные нити - сознательно обрекать больного на осложнения.

Полиамиды, хотя они в настоящее время относятся к рассасывающимся материалам, традиционно рассматриваются в этой главе. Полиамиды - первые синтетические шовные материалы, химически неподходящие для хирургического шва. Эти нити самые реактогенные среди всех синтетических нитей, причем реакция носит характер вялотекущего воспаления и длится все то время, которое нить находится в тканях. Первоначально капрон (полиамид) производили кручением, затем появились плетеные и монофиламентные нити. По степени реакции эти нити располагаются так: наименьшая реакция на монофиламентные нити, больше на плетеные и еще больше на крученые. Правда, крученые нити сегодня производят только в России. Из полиамидов сегодня более распространены именно монофиламентные нити. Истинных областей применения, где бы можно было рекомендовать именно полиамидные нити, не существует. Однако, монофиламентные полиамиды продолжают применять для шва кожи, бронха, сухожилий, апоневроза. Полиэфирные (лавсановые) нити более инертны, чем полиамиды, вызывают меньшую тканевую реакцию. Нити выполняются в основном плетеные и отличаются исключительной прочностью. В то же время, применение этих нитей в хирургии все больше ограничивается, они тихо исчезают из арсенала хирургов. Связано это как с появлением новых синтетических рассасывающихся нитей, так и с тем, что изначально во всех областях, кроме прочности, полиэфиры проигрывают полипропиленам. В настоящее время полиэфиры (лавсаны) применяют в двух случаях:

Когда необходимо сшить ткани, длительное время находящие после операции под натяжением и при этом нужна максимально прочная и надежная нить

В тех случаях, когда нерассасывающаяся нить нужна в эндохирургии.

Это связано с тем, что в эндохирургии используют в основном интракорпоральные способы вязания узлов, что предполагает затягивание нити с помощью инструментов. При этом монофиламентные нити могут потерять прочность и затем порваться.

К сожалению, это все области, где можно рекомендовать применение лавсанов. Чтобы Вы поняли разницу в реакции тканей на нити, приведу один пример: В 1989 мною (В.Н. Егиев) была произведена панкреатодуоденальная резекция больному Г., 53 лет. При наложении узлового однорядного гепатикоэнтероанастомоза не хватило полипропилена, поэтому половина анастомоза была наложена лавсаном (этибонд). Обе нити фирмы Этикон одинакового диаметра (4/0). Через год больного пришлось оперировать повторно по поводу стриктуры анастомоза, при этом найдено, что причиной стриктуры явилась та часть анастомоза, где швы накладывались этибондом.

 **Полиолефины (полипропилены).**

Полипропилен был первым из группы современных нерассасывающихся нитей, которые инертны к тканям организма. Этот материал выпускается только в виде монофиламентных нитей. Реакция тканей на полиолефины практически отсутствует, поэтому полиолефины можно применять в инфицированных тканях или не удалять, если рана нагноилась. Кроме того, мы применяем полиолефины в тех случаях, когда даже минимальная реакция воспаления нежелательна, а также у больных со склонностью к образованию келлоидного рубца. Из всех монофиламентных нитей (за исключением биосина) полипропилен обладает самым надежным узлом (можно вязать 4 узла), и меньше всех теряет прочность в узле. Полипропилены теряют в узле 8-15% прочности, в то время, как PDS-40% прочности. То есть можно использовать нити малых диаметров без риска порвать нить в узле. Единственная причина, ограничивающая применение полипропилена - его «нерассасываемость». Тем не менее, полипропилен остается наиболее применяемой нитью в сердечно-сосудистой хирургии, при трансплантации органов, в хирургии грыж, поджелудочной железы, для съемного шва кожи, применяется эта нить и в других областях. Из всех нерассасывающихся нитей полипропилен применяется наиболее широко.

В последнее время появились сообщения о разработке шовных материалов, более инертных к тканям организма, чем полипропилен. В первую очередь это фторполимеры. Нити из высокоочищенного политетрафторэтилена (гор-текс) обладают полной инертностью к тканям организма, высокой тромборезистентностью. Применяются эти нити в основном в сосудистой хирургии для подшивания трансплантата. Связано это с определенной особенностью нитей - у них диаметр нити больше, чем диаметр иглы. При протягивании через ткань нить за счет своей эластичности растягивается, а после протягивания сжимается и полностью заполняет раневой канал. В связи с высокой стоимостью нитей они не применяются в других областях.

Нить из поливинилидена (корален фирмы «Ergon Sutramed») появился недавно и рекомендован также для применения в соудистой хирургии. По представленным фирмой данным, эта нить обладает большей прочностью и инертностью, чем полипропилен. Однако, мы не нашли сообщений о клиническом применении этой нити и ее преимуществах по сравнению с полипропиленом.

Уникальна нить «эластик» производства фирмы «Mathuda». Ее особенностью является высокая эластичность - нить может удлиняться в 3-4 раза (для большинства нитей этот показатель равен 0,1-0,2). Эта нить специально разработана для мягкого сдавления тканей вокруг катетера, введенного внутрисосудисто, или внутрисердечно. За счет своей эластичности она сжимает отверстие, образованное после удаления катетера, и препятствует кровотечению.

Металлическая проволка из сплава тантала или титана имеет довольно ограниченное применение. Она применяется только для шва грудины при стернотомиях. Кроме того, она применяется для изготовления скобок (см. ниже). В России разработана нихромовая проволка, которая применяется для шва желудочно-кишечного тракта, грыжевых ворот. Мы склонны рассматривать этот факт как следствие недостатка у нас современных рассасывающихся и нерассасывающихся шовных материалов.

Все большее распространение получает скрепочный шов. Механический шов при операциях на различных органах значительно облегчает и стандартизирует технику операций. При этом, благодаря применению специальных конструкций аппаратов и формы скобок достигается большая надежность соединения тканей. Принцип скобочного шва - это применение П-образной скобки, которая после прошивания ткани упирается в металлическую матрицу и сгибается в В-образную форму, прочно и надежно соединяя ткани. В настоящее время наиболее широко используют два ряда скобок, расположенных в шахматном порядке. В эндоскопической хирургии для максимальной надежности шва используют три ряда скобок, наложенных в шахматном порядке. Все мировые производители в настоящее время применяют скобки из сплава титана, как наиболее инертные, не дающие «бликов» при компьютерной томографии.

Применение современных сшивающих аппаратов и титановых скобок позволяет использовать принцип «открытого механического шва», то есть накладывая механический шов, не использовать дополнительно его перитонизацию. Все Российские сшивающие аппараты требуют дополнительной перитонизации наложенного шва. Во второй половине 80-х годов появились аппараты, в которых применяется скобка из рассасывающих материалов (полисорб), которая в течение 180 дней рассасывается и выводится из организма. Принцип закрытия такой скобки показан на рисунке. Рассасывающиеся скобки нашли применение в акушерстве и гинекологии, а также для шва паренхиматозных органов. Скобки широко применяются не только для ушивания тканей и наложения анастомозов, но и для лигирования (клиппирования) сосудов, ушивания апоневроза, кожи и т.д.

В последнее время в России появились сообщения о создании нитей с антимикробными свойствами, причем эти свойства определяются включенным в нить хлоргексидином, диоксидином и др. препаратами. Мы подобные нити в своей практике не применяем, и не рекомендуем применять другим хирургам. Как бы Вы ни придавали антимикробные свойства капрону, он все равно не станет полипропиленом.

**Атравматические иглы**

Игла является важной составной частью современного шовного материала. Век неатравматических игл давно прошел и сегодня во всех областях хирургии применяются атравматические иглы, которые отличаются тем, что нить является прямым продолжением иглы, причем игла используется лишь во время одной операции. Связано это с тем, что неатравматическая игла при своем прохождении через ткани создавала грубый раневой канал, который значительно превышал размеры нити. По этому каналу могло развиваться воспаление тканей. Кроме того, многократное применение неатравматических игл приводило к тому, что кончик иглы тупился, и прокалывал ткани, серьезно травмируя их. Лучшим показателем считается, если диаметр нити не более, чем на 20-25% тоньше, чем диаметр иглы (в ее поперечном срезе). При применении сверхтонких нитей иногда иглу получают путем напыления металла на нить И, наконец, игла должна обладать идеально гладкой поверхностью для того, чтобы не травмировать ткань (для иглы также существует «эффект пилы»). Для придания игле идеально гладкой поверхности ее покрывают силиконом. При этом «гладкость» сохраняется лишь несколько вколов. Новая технология, при которой на игле оставляют микрошероховатости, которые заполняют силиконом, приводит к тому, что идеальная гладкость иглы сохраняется дольше. Что касается классификации игл, то каждая игла, независимо от ее вида, имеет три основные части - обжатый конец, тело и острие. Параметры каждой из этих частей влияет на общую характеристику иглы. Для придания идеальной гладкости и прочности соединению игла-нить важно, как это соединение делать. Раньше иглу разрезали, развальцовывали, помещали внутрь нить и иглу завальцовывали вокруг нити. В настоящее время отверстие для нити сверлят лучом лазера, в отверстие вставляют нить, после чего иглу «обжимают» вокруг нити. Эта технология позволяет получить более прочное и более гладкое соединение. Что касается тела иглы, то оно должно легко проходить через ткань при прошивании и в то же время надежно удерживаться в иглодержателе. Для этого в иглах тело уплощают (даже в колющих), а иногда в области тела делают продольные борозды, которые улучшают захват иглы иглодержателем.

Создание колющего конца иглы - еще одна проблема, так как чем более острый кончик у иглы, тем меньше будет травма при проколе ткани. Сегодня форму острия расчитывают на компьютере с тем, чтобы игла сохраняла прочность и обладала максимальной остротой. Важным параметром является коэффициент суживания иглы. Этот коэффициент определяется путем соотношения длины остря к диаметру. У острых игл он составляет 1:12 и выше.

Следующий вопрос, который разрабатывается сегодня - из какого металла делать иглу. Дело в том, что при прокалывании твердых тканей тонкими иглами последние могут сгибаться или просто отламываться. При этом важным являются два параметра иглы: ее прочность и ее ковкость. Прочностью называют способность иглы противостоять деформации при прохождении через ткань. Чем прочнее игла, тем меньшим ее диаметром можно прокалывать прочную ткань без риска получить деформацию. Фирма Ауто Сьюче разработала иглы повышенной прочности и выпускает их под названием Surgalloy. Ковкость - способность иглы сгибаться без излома. Повышенной ковкостью обладают иглы с индексом L-300. Все это усложняет технологию и в некоторых случаях стоимость иглы может превышать, причем значительно, стоимость самой нити. Общее правило - хорошую нить можно испортить плохой иглой. Что касается классификации игл, то они делятся по длине, диаметру, форме. Диаметр (продольный) иглы определяется исходя из того, что иглу считают частью круга. При этом определяют, какую часть круга занимает игла. Так, бывают иглы ¼, 3/8, ½, 5/8 .

По форме различают колющие, режущие (с прямой и обратной формой острия), колющие с режущим концом (часто применяются при необходимости прокалывать соединительную ткань), ланцетовидные, тупоконечные (для шва паренхиматозных органов).

Колющие иглы имеют преимущества при работе с внутренними органами. Эти иглы стандартно применяют для наложения анастомозов, шва мягких тканей и т.д. Для твердых тканей (апоневроз, сосуд с кальцификатами и т.д.) специально созданы иглы колющие с режущим концом. Колющие иглы наиболее распространены в хирургии.

Традиционные режущие иглы предназначены для прошивания жестких, твердых тканей без риска сломать или согнуть иглу. За счет третьей режущей кромки игла приобретает повышенную прочность в области острия и легче прокалывает твердые ткани. Эти иглы используются для шва апоневроза, для ушивания грыжевых ворот, для непрерывного шва кожи и т.д. При наложении узловых швов эти иглы менее предпочтительны.

Обратно-режущие иглы (reverse cutting) более предпочтительны для узлового шва за счет того, что основание иглы обращено к ране, и при затягивании шва меньше шансов его прорезать. Шпателеобразные иглы или иглы с боковыми режущими кромками наиболее применимы в глазной хирургии. Такая игла проникает между тонкими слоями тканей, не повреждая их.

Тупоконечные иглы используют для прошивания хрупкой, паренхиматозной ткани без риска ее повредить. Такие иглы разрабатывались специально для прошивания ткани печени, почки, поджелудочной железы. В тех же случаях можно применять и колющие иглы.

Ряд фирм выпускают «отстегивающиеся» иглы «pop-off» или «control release», которые при резком рывке, произведенном по оси иглы, отделяются от нити. Это делается для того, чтобы не надо было отрезать иглу.

Все основные параметры нити и иглы указываются на упаковке. Для примера на рисунке показана стандартная индивидуальная упаковка шовного материала Полисорб фирмы «Ауто Сьюче».

Итак, основные принципы применения шовных материалов можно сформулировать следующим образом:

Рассасывающиеся материалы почти во всех областях хирургии обладают существенными преимуществами, поскольку основное назначение шва

Удержать ткани до образования рубца. Идеально, если после выполнения своей задачи нить распадается и выводится из организма.

Следует исключить, или по крайней мере резко ограничить, применение в хирургии таких материалов, как шелк и кетгут, так как они вызывают наиболее выраженную реакцию ткани

Во всех областях хирургии следует применять атравматические иглы

Необходимо стараться применять нить возможно меньшего диаметра, поскольку это значительно уменьшает реакцию ткани

При имплантации алломатериала (протезы, клапаны) должны применяться только нерассасывающиеся шовные материалы, так как никогда не происходит срастания протеза и ткани организма

Монофиламентные материалы, как правило, дают меньшую реакцию, не обладают фитильными свойствами и их применение предпочтительнее.

Коротко остановимся на том, какие материалы обладают преимуществом в отдельных областях хирургии:

**Желудочно-кишечный тракт.**

Предпочтение следует отдавать таким рассасывающимся материалам, как биосин, полисорб, дексон, викрил. Возможно применение и нерассасывающихся материалов (полипропилен), особенно в тех областях, где максимально нежелательна реакция тканей (мы применяем полипропилен в хирургии толстой кишки). При операциях на толстой кишке и пищеводе возможно применение биосина, максона и ПДС. Хорошие результаты достигаются при применении скрепочного шва.

**Поджелудочная железа.**

Мы рекомендуем применять для шва железы полипропилены. Из рассасывающихся материалов возможно применение биосина, максона, PDS. Все полифиламентные материалы дают выраженную реакцию ткани железы.

**Желчные протоки.**

Лучшим материалов для шва желчных протоков можно считать биосин. Из других рассасывающихся материалов можно применять полисорб, дексон, викрил.

**Хирургия сердечно-сосудистой системы**.

При шве сосудов применяются как рассасывающиеся (биосин, максон, ПДС), так и нерассасывающиеся (полипропилен, корален, гор-текс) материалы. При протезировании используются только нерассасывающиеся материалы.

**Мочевыводящая система**.

Наиболее применяемые материалы - биосин, полисорб, дексон, максон, викрил, PDS, поскольку на нерассасывающиеся материалы (как и в хирургии желчных протоков) возможно образование мочевых камней. Следует с осторожностью относиться к применению максона и PDS, так как их длительные сроки рассасывания могут приводить к образованию мочевых камней.

**Рекомендации по работе с нитями.**

Перед тем, как открыть упаковку, внимательно прочитайте все указания на упаковке, особенно это относится к диаметру нити и к характеристикам иглы. Никогда не открывайте упаковку до того, как в нити возникла необходимость. Если Вы открыли упаковку с рассасывающимися нитями, то имейте в виду, что их нельзя далее хранить в антисептических растворах или повторно стерилизовать.

Следите за сроками годности и не используйте нити после срока годности. Имейте в виду, что у рассасывающихся нитей к концу срока годности их прочность несколько снижается. Если срок годности рассасывающейся нити близок к окончанию, старайтесь использовать нить на один условный диаметр больше (например, не 5/0 а 4/0). Кроме того, прочность рассасывающихся нитей резко снижается, если нить даже короткое время находилась в условиях воздействия отрицательных температур. Мы получили две эвентрации после ушивания апоневроза полисорбом и лишь затем выяснили, что в складе, на котором хранились данные упаковки, в течение нескольких часов не было отопления.

Старайтесь приобретать такие упаковки, в которых реализован принцип «улитки», то есть нить в них расположена по спирали, без острых углов, и при вынимании нити она имеет строго прямолинейную форму, ее не надо «распрямлять». Если упаковка не такая и нить надо распрямлять, то делайте это путем осторожного потягивания за нить. Не тяните за иглу, это может нарушить прочность соединения нить-игла.

Ни в коем случае не используйте зажимы или пинцеты для удержания нити, особенно в области будущего узла. Это требование невыполнимо при эндохирургическом интракорпоральном завязывании узла, поэтому мы не рекомендуем применять в эндохирургии монофиламентные нити.

Четко следите за тем, чтобы применять именно тот материал, тот диаметр и ту иглу, которые необходимы для ушивания данной ткани. Нарушение любого из этих факторов приводит к ухудшению условий заживления раны.

**Апоневроз.**

При ушивании лапаротомной раны чаще применяются рассасывающиеся материалы (биосин, полисорб, ммаксон, ПДС, викрил). При ушивании апоневроза у кахектичных больных, при онкологических заболеваниях, при проведении химио- и лучевой терапии, применяются нерассасывающиеся нити (полиэфиры). При пластике грыжевых ворот применяются нерассасывающиеся нити (полипропилен, полиэфиры). В последнее время для пластики грыжевых ворот применяются полипропиленовая или политетрафторэтиленовая сетки.

**Кожа**.

Как метод выбора можно применять внутрикожный косметический шов с применением рассасывающихся материалов (полисорб, биосин, монософ, викрил). Так же часто применяется съемный скобочный шов. Менее часто применяются швы с использованием нерасссывающихся материалов (полипропилен, полиамид), как косметические, так и узловые.

**Нерв**.

При шве нерва используют как нерассасывающиеся шовные материалы (объясняя это меньшей реакцией), так и рассасывающиеся шовные материалы.

**Хирургические швы.**

Наиболее общим принципом выполнения любого шва является бережное отношение к краям сшиваемой раны. Кроме того, шов следует накладывать, стремясь точно сопоставить края раны и слои сшиваемых органов. В последнее время эти принципы принято объединять термином «прецизионность».

**Кожный шов**

При наложении кожного шва необходимо учитывать глубину и протяженность раны, а также степень расхождения ее краев. Наиболее распространены следующие виды швов: Непрерывный внутрикожный косметический шов применяется в настоящее время наиболее широко, так как обеспечивает лучший косметический результат. Его особенностями являются хорошая адаптация краев раны, хороший косметический эффект и меньшее нарушение микроциркуляции, по сравнению с другими видами швов. Шовная нить проводится в слое собственно кожи в плоскости, параллельно ее поверхности. При этом виде шва для облегчения протягивания нити лучше пользоваться монофиламентными нитями. Часто используются рассасывающиеся нити, такие как биосин, монокрил, полисорб, дексон, викрил. Из нерассасывающихся нитей используются монофиламентный полиамид и полипропилен. Если Вы пользуетесь полифиламентными нитями, то после каждых 6-8 см шва необходимо выколоться на кожу. Нить в последующем удаляется частями между этими выколами.

Второй по частоте кожный шов - **металлические скобки**. Металлические скобки широко применяются западными хирургами, так как обеспечивают косметический результат, сравнимый с косметическим швов. Почему использование скобок дает такой косметический результат? Скобка устроена таким образом, что при ее наложении спинка скобки находится над раной. При заживлении объем ткани, соединенной скобкой увеличивается, однако спинка не давит на ткань и не дает поперечной полосы (в отличие от нити).

Не менее распространен **простой узловой шов**. Кожа легче всего прокалывается режущей иглой, причем считается, что лучше использовать иглу «reverse cutting». При использовании такой иглы прокол представляет собой треугольник, основание которого обращено к ране. Такая форма прокола лучше удерживает нить. Вколы и выколы должны располагаться на одной линии, строго перпендикулярно ране, на расстоянии 0,5-1 см от ее края. Оптимальным расстоянием между стежками является 1,5-2 см. Более частые стежки приводят к нарушению кровоснабжения в зоне шва, более редкими стежками трудно точно сопоставить края раны. Для предупреждения вворачивания краев раны, которое препятствует заживлению, глубже лежащие слои должны захватываться более «массивно», чем кожа. Затягивать узел следует только до сопоставления краев, излишнее усилие приводит к нарушению трофики кожи и образованию грубых поперечных полос. Кроме того, эти швы рекомендуют снимать максимально рано (на 3-5 сутки после операции) с той же целью - предупредить образование грубых поперечных полос. Завязанный узел должен располагаться у точек вкола или выкола, но не над самой раны.

При затруднении в сопоставлении краев кожной раны может использоваться **горизонтальный матрацный П-образный шов.** При наложении обычного узлового шва на глубокую рану возможно оставление остаточной полости. В этой полости может скапливаться раневое отделяемое и приводить к нагноению раны. Это можно избежать зашивание раны в несколько этажей. Поэтажное ушивание раны возможно как при узловом, так и при непрерывном шве. Кроме поэтажного зашивания раны в таких ситуациях применяется вертикальный матрацный шов (по Донатти). При этом первый вкол производится на расстоянии 2 см и более от края раны, игла проводится как можно глубже для захвата дна раны. Выкол на противоположной стороне раны делается на таком же расстоянии. При проведении иглы в обратном направлении вкол и выкол производятся на расстоянии 0,5 см от краев раны так, чтобы нить прошла в слое собственно кожи. Завязывать нити при зашивании глубокой раны следует после наложения всех швов - это облегчает манипуляции в глубине раны. Применение шва Донатти позволяет сопоставлять края раны даже при их большом диастазе. Кожный шов должен накладываться очень тщательно, так как от этого зависит косметический результат любой операции. Это в немалой степени определяет авторитет хирурга у больных. Неаккуратное сопоставление краев раны приводит к образованию грубого рубца. Излишние усилия при затягивании первого узла являются причиной уродливых поперечных полос, располагающихся по всей длине операционного рубца. Это может доставить больным не только моральные, но и физические страдания.

**Шов апоневроза**

В последние годы произошли серьезные изменения в технике ушивания апоневроза. Наиболее широко используется непрерывный обвивной шов синтетическими рассасывающимися нитями, такими как полисорб, биосин, викрил. При этом используются нити условного диаметра 1, 2, причем часто используют двойные нити (loop). После первоначального прошивания игла продевается в петлю нити и затягивается. Затем накладывается обвивной шов. В конце срезается одна из нитей и прошивается в обратном направлении, после чего обе нити сшиваются. Если предполагаются какие-то проблемы в заживлении раны, для такого шва могут использоваться нерассасывающиеся нити, такие как полипропилен.

Не менее часто используется узловой шов апоневроза с использованием нерассасывающихся материалов, таких как лавсан. Общим требованием для всех способов наложения шва апоневроза является тщательность в сопоставлении краев, исключающая интерпозицию жира. При этом обеспечивается образование прочного рубца, то есть предупреждается образование послеоперационных грыж. Использование рассасывающихся материалов привело к тому, что мы в последние годы практически не наблюдаем образование лигатурных свищей.

**Шов жировой клетчатки и брюшины.**

В настоящее время в среде хирургов обсуждается вопрос о необходимости шва жировой клетчатки и шва брюшины. Брюшина прекрасно заживает и без ее точной адаптации. Более того, использование для шва брюшины кетгута вызывает воспалительную реакцию. Поэтому сейчас раны после срединной лапаротомии ушивают без шва брюшины. Существуют разногласия и в необходимости шва жировой клетчатки. Как известно, шов нарушает кровоснабжение и увеличивает вероятность нагноения. Поэтому, при наличии фасции жировой клетчатки (как это бывает при паховом грыжесечении), целесообразно сшивать только ее. При невыраженной клетчатки сшивать ее не рекомендуется. Возможно аспирационное дренирование остаточной полости.

Если Вы считаете необходимым сшить жировую клетчатку, то лучше использовать для этого непрерывный шов рассасывающимися шовными материлами (материал монокрил как раз и разработан для шва жировой клетчатки и брюшины).

**Кишечный шов**

При том, что кишечный шов отличается большим разнообразием, наиболее широко используются только несколько видов шва. Мы настоятельно рекомендуем как способ выбора применять однорядный непрерывный шов. Техника наложения этого шва достаточно проста и однотипна. Шов применяется для наложения анастомозов и ушивания разрезов желудочно-кишечного тракта. Расстояние между стежками - 0,5 - 0, 8 см, в зависимости от толщины стенок сшиваемых органов, расстояние от края сшиваемого органа до вкола иглы - 0,8 см - для кишки, 1,0 см - для желудка (рис. 3). При операциях на желудке и тонкой кишке мы используем нити условным диаметром 3/0-4/0, при операциях на толстой кишке-нити диаметром 4/0-5/0. Из других видов швов используются однорядные узловые серозно-мышечно-подслизистые швы с расположением узла на серозе (шов Пирогова).

**Шов Матешука** отличается тем, что узел располагается со стороны просвета кишки. Идея шва Матешука - облегчить миграцию нити в просвет кишечника. Этот вид шва широко рекомендовался, когда использовались нерассасывающиеся материалы, к тому же дающие реакцию тканей организма. При применении синтетических рассасывающихся нитей проблема расположения узла перестает быть принципиальной.

Еще один однорядный шов - **шов Гамби** используется в хирургии толстой кишки. Этот шов напоминает кожный шов по Донатти. При этом первоначально кишка прокалывается на расстоянии не менее 1 см от края раны с проколом слизистой. После прокола второй кишки, оба просвета кишки прокалываются в обратном направлении на расстоянии 2-3 мм от края. При затягивании шва происходит точное сопоставление серозных слоев стенки кишки на достаточно большом протяжении.

Мы в данном пособии не описываем технику наложения двух - трехрядных швов, так как, во-первых, они описаны в многочисленных руководствах. Во-вторых, мы считаем, что все методики кроме методик однорядного шва не имеют будущего. Для желудочного и кишечного швов часто используются сшивающие аппараты. При этом используются две методики наложения анастомоза - первая предполагает наложение инвертированного анастомоза, вторая - наложение эвертированного анастомоза. Как это делается? При наложении инвертированного анастомоза в просвет сшиваемых органов вводят бранши аппарата GIA, который при его применении прошивает ткани двумя рядами скобочных швов и посередине рассекает. При этом получается уже готовый наложенный анастомоз. В зависимости от длины рабочей части аппарата можно наложить анастомоз длиной 5, 6, 7 и 8 см.

При второй методике выворачивают стенки органов таким образом, что происходит сопоставление слизистых сшиваемых органов. После этого сшивают анастомозируемые органы с использованием аппаратов линейного шва, таких как УО-40, ТА-55. Шов гепатикохоледоха. Швы желчных протоков применяют после холедохотомии, при случайном повреждении протоков. По возможности следует применять прецизионный непрерывный шов с захлестом, предполагающий точное сопоставление слоев стенки протока без захвата слизистой. Особенно тщательно следует накладывать шов на тонкостенный холедох. Для этого используют монофиламентные рассасывающиеся нити (биосин), с условным диаметром 5/0 – 7/0. Такая методика отличается от традиционной повышенной герметичностью шва, минимальным количеством осложнений в раннем и отдаленном периодах. Нами этот шов применяется как метод выбора.

При наложении билиодигестивных анастомозов также применяется только однорядный непрерывный шов, который наиболее прост в применении и дает меньшее число осложнений. Для наложения анастомоза применяются рассасывающиеся монофиламентные или полифиламентные нити с двумя иглами. Первоначально прошивается задняя губа анастомоза, обе нити с иглами располагаются по обе стороны будущего анастомоза. После этого попеременно справа и слева накладываются правая и левая части анастомоза, до тех пор, пока нити не встретятся на передней губе анастомоза. Нити связываются между собой и после этого анастомоз наложен.

**Шов печени**

До настоящего времени наложение шва печени остается очень сложной проблемой. Наиболее современным методов предупреждения послеоперационного крове- и желчеистечения из печени является ультразвуковая кавитация, обработка печеночной паренхимы горячим воздухом, нанесение на ткань печени фибринового клея. При такой методике шов печени не предполагается. Однако, из-за недостаточного распространения необходимой аппаратуры в настоящее время шов печени применяется очень широко.

В основном используются различные методики П- и 8-образных швов. При ушивании ложа желчного пузыря удобнее пользоваться непрерывным захлестывающим швом. При наложении шва печени целесообразно использовать рассасывающиеся шовные материалы (полисорб, викрил, дексон) больших диаметров с большими атравматическими тупоконечными иглами.

**Сосудистый шов**

Основное требование к сосудистому шву - его герметичность. Наиболее простой методикой является наложение непрерывного шва без захлеста. Большей надежностью, но вместе с тем и большей сложностью отличается непрерывный матрацный шов. Общий недостаток обоих швов - возможность гофрирования стенки сосуда при завязывания нити. Поэтому при микрохирургическом восстановлении сосуда небольшого диаметра применяется методика однорядного узлового шва. Для пришивания протеза к сосуду (если это политетрафторэтиленовый протез) используют такую же нить, которая позволяет получить «сухой» анастомоз за счет того, что нить полностью заполняет шовный канал.

**Шов сухожилия**

При наложении шва сухожилия следует отказаться от применения грубых зажимов, хирургического пинцета. Непосредственно для сшивания сухожилия нужны прочные нити на атравматических иглах круглого сечения. Из множества методик наложения шва сухожилия наиболее широко применяются способы Кюнео и Ланге. Особое внимание при восстановлении сухожилия следует уделить условиям регенерации его скользящей поверхности. Для этого производится адаптация краев сухожилия отдельными швами с применением рассасывающихся нитей с условным диаметром 6/0-8/0. Особенно важно соблюдение этого правила при восстановлении сухожилий кисти. Для предупреждения расхождения швов обычно требуется наружная

**Хирургический узел.**

 Завязывание узлов является одним из основных элементов любой операции. Каждый хирург должен хорошо владеть несколькими основными способами завязывания узлов с тем, чтобы делать это быстро и надежно. За время операции иногда приходится вязать 300-500 узлов. Ошибка в завязывании хотя бы одного из них может приводить к развитию послеоперационных осложнений, а иногда и к смерти больного. Поэтому необходимо годами отрабатывать точность и быстроту вязания узлов. Как вязать узел, сколько надо завязывать узлов – это проблемы, которые волнуют каждого начинающего хирурга.

Первоначально сформулируем общие требования к хирургическому узлу:

Необходимо использовать столько узлов, сколько требуется для надежной фиксации нити

Нельзя стягивать ткани слишком сильно, поскольку это может вызвать их некроз. Необходимо стараться накладывать узел без натяжения ткани

Не следует натягивать нить слишком сильно, что не вызывать ее разрыва

Не следует брать зажимами узел, а также нить в месте образования будущего узла. Особенно это относится к монофиламентным нитям.

Узел необходимо затягивать до тех пор, пока не прекратится скольжение нити. При этом необходимо использовать для контроля натяжения нити указательный палец.

При завязывании узла на ткани с «натяжением» нельзя ослаблять или отпускать нить, так как это приводит к ослаблению узла. Еще лучше избегать натяжения ткани при ее сшивании.

Сколько надо вязать узлов и как узлы влияют на ткань? Исследования, проведенные E. J. Van Rijssel показали, что реакция ткани возрастает при увеличении количества узлов с 3 до 5 примерно в 1,5 раза. Таким образом, следует вязать минимально необходимое количество узлов. Любой лишний узел не повышает надежность, а лишь приводит к увеличению количества инородного материала. Общие принципы таковы: для большинства полифиламентных нитей количество узлов составляет 4, для большинства монофиламентных – 6.

Почему монофиламентность нити ухудшает качество узла? Дело в том, что узел удерживается за счет трения между нитями. У монофиламентных нитей трение меньше. Кроме того, у монофиламентных нитей выше «память формы», то есть желание сохранить исходную форму нити, поэтому нить всегда стремится «выпрямиться». Некоторые монофиламентные нити (такие как полипропилен, биосин) при их завязывании «уплощаются», что повышает надежность узла. Наиболее склонны к развязыванию монофиламентные нити больших диаметров. Так, очень тщательно надо завязывать узел при ушивании апоневроза непрерывным швом монофиламентной нитью. При завязывании монофиламентной нити следует учитывать еще один фактор - как правило, больше всего снижается прочность нити при вязании 3-го - 4-го узла. Именно в этот момент наиболее часто нить рвется. Все нити теряют свою прочность в узле, однако все теряют ее по разному. Из монофиламентных нитей меньше всего теряют прочность в узле биосин, полипропилен, полиамид (около 10% исходной прочности), больше всего теряет прочность полидиоксанон ( до 40%). Это следует учитывать при выборе исходного диаметра нити, а также при выборе способа завязывании узла.

Что касается полифиламентных нитей, на прочность узла большое влияние оказывает полимерное покрытие, которое используют для уменьшения «пилящего эффекта». Так, непокрытый викрил можно вязать 3 узлами, однако покрытый «coated» рекомендуют вязать 4 узлами. Еще один фактор, влияющий на прочность узла - формула, по которой Вы его вяжете. Формула-это та последовательность и вид узлов, которые используются хирургом. Например, четыре последовательно наложенных «бабушкиных» узла описываются формулой 1-1-1-1. При использовании одного хирургического, двух «бабушкиных» и последнего тройного узла формула будет выглядеть так: 2-1-1-3.

Как правило, первый двойной (хирургический) узел используется при завязывании монофиламентных нитей (из-за их повышенной склонности к развязыванию), а также при завязывании швов на тканях «под натяжением». Последний двойной узел препятствует развязыванию нити. Если выразить в виде формулы основные способы завязывания нитей, то получится, что шелк можно вязать способом 1-1, однако с учетом того, что современный шелк часто покрывают полимерным покрытием, лучше использовать формулу 2-1, или 1-1-1. Полифиламентные плетеные непокрытые материалы (это в основном капрон и лавсан Российского производства) можно вязать по формуле 2-1 или 1-1-1. Плетеные шовные материалы с покрытием (а это практически все западные плетеные материалы) лучше вязать по формулам: 2-1-1, 1-1-1-1, 1-2-1, 1-1-2.

Что касается монофиламентных материалов, то относительно полипропилена и биосина существует рекомендация вязать 4 узла (в основном это формулы 2-1-1 и 1-2-1. Мы стараемся даже на этих нитях вязать как минимум 5 узлов (формулы 2-1-1-1, 2-2-1, 2-1-2). Все остальные монофиламентные материалы рекомендуют вязать способами, предполагающими наложение не менее 6 узлов. При этом используются формулы 3-2-1, 2-2-1-1, 2-1-1-2 и другие.

Как Вы понимаете, при использовании нитей малого диаметра и узлового шва основную массу инородного материала составляет уже не нить, а узел. Эта еще одна из причин широкого внедрения непрерывного шва. Оказалось, что при его использовании в тканях остается примерно в 4 раза меньше инородного материала, чем при узловом. Не следует допускать поспешности и небрежности при завязывании узлов, так как это чревато осложнениями. Так, мы получили эвентрацию при наложении непрерывного шва на апоневроз полипропиленом и его завязывании 6 узлами. Использовался полипропилен условным диаметром 2. При анализе оказалось, что нить просто развязалась. Особенно тщательно следует завязывать последний узел, стремясь расположить нити максимально горизонтально при затягивании.

**Обрезание узлов**

Какой длины оставлять кончики нитей - одна из проблем надежности узла. При использовании полифиламентных нитей мы оставляем кончики длиной 3 мм, при использовании монофиламентных нитей - не менее 5 мм. При этом слишком длинные кончики нитей нежелательны, так как лишь увеличивают массу инородного материала. В заключение необходимо сказать, что узел является одной из наиболее сложных проблем при применении любой нити. Надежность узла различна у разных хирургов, и даже у одного и того же хирурга надежность узла меняется.

Мы можем дать только несколько рекомендаций:

используете только те способы вязания узлов, которые Вы освоили в совершенстве

постоянно тренируйтесь в завязывании узлов

никогда не спешите при завязывании узла и не вяжите его «на скорость» во время операции. Скорость вязания узла не должна приносить вреда качеству этого узла.

если после наложения шва и его завязывания у Вас возникли сомнения в надежности узла - полностью удалите нить и наложите шов снова. Не рассчитывайте на то, что узел не развяжется и не используйте дополнительных нитей, наложенных рядом.

Остановимся на некоторых наиболее часто употребляемых способах вязания узлов. Условно можно выделить узлы, которые выполняются с использованием двух рук, а также выполняемые одной рукой. В последнем случае вторая рука лишь держит нить. Кроме того, при наложении узлов одну из нитей можно держать зажимом. И наконец, особняком стоят интра- и экстракорпоральные способы вязания узлов в эндохирургии.

**Классический способ завязывания первого узла**:

После создания первого узла, для формирования конфигурации "морской узел", второй узел можно завязывать другим способом:

Для того, чтобы нить в узле не перехлестывалась, хирурги перехватывают нить в процессе завязывания.

Аподактильный узел - наложение с использованием инструмента:

Итак, Вы познакомились с основными видами шовных материалов, их недостатками и преимуществами. Еще раз хотим подчеркнуть, что все хирурги должны четко представлять, какой шовный материал и иглы необходимы в их работе. С появлением новых шовных материалов изменяются и виды хирургического шва. Так, непрерывный шов апоневроза, однорядный непрерывный кишечный шов, непрерывный шов билиодигестивного анастомоза и т.д. возможны только при наличии определенных, современных атравматических шовных материалов.

Вязание узлов - сложный процесс, требующий тренировки. Поэтому мы рекомендуем в первые годы работы ежедневно вязать по 300-500 узлов теми способами, которые Вы применяете в работе.

Периодически проводите конкурс вязания узлов на скорость (для себя)

Учитесь вязать нити в больших перчатках и в неудобных условиях (например, в глубине ящика).

Постоянно тренируйтесь в работе с хирургическими инструментами, в первую очередь с иглодержателем.

Самый простой тренинг - откройте инструментом коробок спичек, выньте все спички, составьте из них пирамиду, затем снова сложите их в коробок и закройте его. Лишь постоянная тренировка и уважительное отношение к используемым шовным материалам дадут Вам уверенность в правильном их применении, и в конце концов обернутся благодарностью больного.

 **КЕТГУТ ПРОСТОЙ**



 Кетгут - рассасывающийся шовный материал из натуральной коллагеновой ткани, извлеченный из здоровых млекопитающих. Кетгут рассасывается в тканях под действием протеолических ферментов.

Время рассасывания (потеря прочности на разрыв до 50% ) ~ 7-12 дней. Удаляется из организма энзиматическим действием в течении 70 дней. Нити полированного кетгута – эластичны с гладкой поверхностью, цветов от кремового до светло-коричневого.

Область применения: Желудочно-кишечный тракт, Слизистые оболочки. Урология. Гинекология. Фасции. Мышцы. Подкожная клетчатка. Брюшина. Паренхиматозные органы. Бронхи и легкие. Форма выпуска (кетгут простой- КП).

Длина нити, м. Метрические размеры Форма выпуска

1,5 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 5; 6; 7; 8 без иглы в ампуле

1,5 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 5; 6; 7; 8 без иглы в полимерной упаковке

0,75 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 5; 6; 7; 8 с иглой в полимерной упаковке

Форма иглы: режущая, колющая, колющая с режущим концом. Кривизна иглы: 1/4, 3/8, 1/2.

 **КЕТГУТ ХРОМ**



 Кетгут хромированый - рассасывающийся шовный материал из натурального коллагена, извлеченного из здоровых млекопитающих, обработанный солями хрома в целях образования дополнительных поперечных молекулярных для увеличения времени рассасывания. Кетгут - хром рассасывается в тканях под действием протеолических ферментов.

Время рассасывания (потеря прочности на разрыв до 50% ) ~ 18-28 дней. Удаляется из организма энзиматическим действием за 90 дней. Нити полированного кетгута - хром – эластичны с гладкой поверхностью, цветов от светло-зеленого до зеленого.

Область применения: Желудочно-кишечный тракт. Слизистые оболочки. Урология. Гинекология. Фасции. Мышцы. Подкожная клетчатка. Брюшина. Паренхиматозные органы. Бронхи и легкие. Травматологическая хирургия.

Длина нити, м. Метрические размеры Форма выпуска

1,5 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 5; 6; 7; 8 без иглы в ампуле

1,5 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 5; 6; 7; 8 без иглы в полимерной упаковке

Форма иглы: режущая, колющая, колющая с режущим концом. Кривизна иглы: 1/4, 3/8, 1/2.

 **ПОЛИГЛИКОЛИД**



 Полигликолидные нити – рассасывающийся (биодеградируемый), материал на основе модифицированного полигликолидлактида. Нити имеют минимальную реакцию тканей, сохраняя достаточную прочность в течении всего периода заживления раны (40% прочности теряется за 14 суток, 97% - за 21 сутки). Полное рассасывание происходит за 60-90 суток за счет гидролиза, образуя в итоге воду и углекислый газ, являющиеся в итоге естественными метаболитами организма.

Полигликолидные нити обладают прекрасными манипуляционными свойствами: высокой прочностью, надёжностью узла для сохранения в сопоставленном состоянии краёв раны до полного её заживления.

Область применения: Желудочно-кишечный тракт. Слизистые оболочки. Урология. Гинекология. Фасции. Мышцы. Подкожная клетчатка. Брюшина. Паренхиматозные органы. Бронхи и легкие.

Длина нити, м. Метрические размеры Форма выпуска

0,75 1,5; 2; 3; 3,5; 4; 5 с иглой в полимерной упаковке

Форма иглы: режущая, колющая, колющая с режущим концом. Кривизна иглы: 1/4, 3/8, 1/2.

 **ШЕЛК**



Натуральный шелк изготавливают из коконов шелкопряда и после специальной очистки скручивают или сплетают в нить. Шелковые нити имеют превосходные манипуляционные свойства.

Шелк правильнее будет отнести к медленно рассасывающимся материалам так как его прочность в организме почти полностью падает в течении года, а через два года нить практически не удается обнаружить. Поэтому шелк не рекомендуется использовать при наложении протезов сосудов и искусственных клапанов.

Область применения: Желудочно-кишечный тракт. Слизистые оболочки. Косметическая хирургия. Пластическая хирургия. Подкожная клетчатка. Офтальмология. Нейрохирургия. Фасции.

Длина нити, м. Метрические размеры Форма выпуска

1,25 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 6; 7 без иглы в ампуле

0,75 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 6 с иглой в полимерной упаковке

Форма иглы: режущая, колющая, колющая с режущим концом. Кривизна иглы: 1/4, 3/8, 1/2.

 **ЛАВСАН**



**лавсан крученный**



**лавсан плетенный**



**фторэст**

Лавсан – синтетический шовный материал, отличающийся прочностью, высокой совместимостью с тканями и биологической индифферентностью.

Лавсановые нити выпускаются крученными и плетенными из полиэтилентерефталатовых, окрашенными в зеленный, синий цвет или неокрашенными.

Лавсановые нити «фторэст» покрыты физиологически инертным слоем (фторкаучуком). Благодаря этой обработке нити получают как бы оболочку – псевдомонофиламентные свойства – гладкую поверхность и отсутствие капиллярности, высокую гибкость и эластичность.

Область применения: Желудочно-кишечный тракт. Слизистые оболочки. Сердечно-сосудистая хирургия. Нейрохирургия. Фасции. Мышцы. Сухожилия. Косметическая хирургия.

Длина нити, м. Метрические размеры Форма выпуска

1,5 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 5 без иглы в полимерной упаковке

0,75 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 5; 6; 7 с атравматической иглой в полимерной упаковке

Форма иглы: режущая, колющая, колющая с режущим концом. Кривизна иглы: 1/4, 3/8, 1/2.

 **КАПРОН**

Капроновые (полиамидные) нити обладают высокой прочностью и гибкостью.

Выпускаются в виде крученных, плетенных и монофиламентных нитей, окрашенных в зеленый, синий цвет или неокрашенных.

Капроновые (полиамидные) нити теряют по 15-20 % прочности в год и выводятся из организма до 3 лет.

Область применения: Общая хирургия. Хирургия брюшной полости. Сердечно-сосудистая хирургия. Офтальмология. Фиксированные раны. Кожные швы. Трахеи и бронхи. Сухожилия. Косметическая хирургия. Пластическая хирургия.

Длина нити, м. Метрические размеры Форма выпуска

1,5 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 7; 8 без иглы в полимерной упаковке

Форма иглы: режущая, колющая, колющая с режущим концом. Кривизна иглы: 1/4, 3/8, 1/2.

 **ПОЛИПРОПИЛЕН**

Полипропилен Полипропиленовые нити – не рассасывающийся шовный материал из группы полиолефинов. Эти нити обладают более высокой, чем полиэфиры инертностью и прочностью, надежнее держат узел, чем полиамидные нити. Благодаря этим свойствам нить из полипропилена наиболее широко используется в сердечно-сосудистой хирургии, особенно для соединения ткань-протез и может применяться даже на инфицированных тканях.

Полипропиленовые нити выпускаются только монофиламентными зеленого и синего цветов.

Область применения: Общая хирургия. Желудочно-кишечный тракт. Сердечно-сосудистая хирургия. Нейрохирургия. Офтальмология. Кожные швы. Ортопедия. Косметическая хирургия.

Длина нити, м. Метрические размеры Форма выпуска

0,75 1,5; 2; 3; 4 с иглой в полимерной упаковке

Форма иглы: режущая, колющая, колющая с режущим концом. Кривизна иглы: 1/4, 3/8, 1/2.

 **ЭНДОПРОТЕЗЫ**



**Эндопротез сетка**

Эндопротез сетчатый полипропиленовый для восстановительной хирургии - Сетчатые пластины голубого цвета или неокрашенные. Эндопротезы - сетки «Эсфил» изготовлены из биологически инертных полипропиленовых мононитей, нерезорбирующихся и не теряющих прочность и эластичность под действием тканевых жидкостей. Биосовместимость и предельно малая поверхность мононитей.

Область применения: Абдоминальная хирургия (пластика передней брюшной стенки после грыжесечений или удаления

опухолей, паховых грыж), торакальная хирургия (при повреждениях грудной стенки и диафрагмы), а также для пластики других дефектов мягких тканей. Кроме того, сетчатый эндопротез используется для усиления травматических и операционных ран.

размер, см Форма выпуска

30x30 в двойных индивидуальных пакетах из полимерных пленочных материалов

15x15 в двойных индивидуальных пакетах из полимерных пленочных материалов

6x11 в двойных индивидуальных пакетах из полимерных пленочных материалов

В зависимости от назначения, медицинские иглы подразделяютcя на:

**Инъекционные иглы** предназначены для введения растворов лекарственных средств, забора крови из вены или артерии, переливания крови. Их применяют вместе со шприцами, а также с системами для переливания жидкостей или крови.

**Пункционно-биопсийные иглы**

предназначены для пункции паренхиматозного органа или полости с последующим взятием частиц тканей или жидкости. Эти иглы похожи на инъекционные, однако, как правило, имеют большую длину и диаметр, при этом плотно входящий в трубку иглы мандрен выполняет роль стилета.

**Хирургические иглы**

предназначенные для сшивания тканей, имеют ушко для фиксации нити на конце, противоположном колющему. Они бывают прямые или имеют изгиб различной степени. Хирургические иглы различаются по длине и форме сечения острия, а также по форме ушка — с разрезным или неразрезным ушком.

**Классификация хирургических игл**

Каждая игла, независимо от ее вида, имеет три основные части - обжатый конец, тело и острие. Параметры каждой из этих частей влияют на общую характеристику иглы. Для придания идеальной гладкости и прочности соединению игла-нить важно, как это соединение делать.

Иглы делятся по длине, диаметру, форме. Диаметр (продольный) иглы определяется, исходя из того, что иглу считают частью круга. При этом определяют, какую часть круга занимает игла. Так, бывают иглы 1/4, 3/8, 1/2, 5/8 .

По форме различают колющие, режущие (с прямой и обратной формой острия), колющие с режущим концом (часто применяются при необходимости прокалывать соединительную ткань), ланцетовидные, тупоконечные (для шва паренхиматозных органов).

Колющие иглы имеют преимущества при работе с внутренними органами. Эти иглы стандартно применяют для наложения анастомозов, шва мягких тканей и т.д. Для твердых тканей (апоневроз, сосуд с кальцификатами и т.д.) специально созданы иглы колющие с режущим концом. Колющие иглы наиболее распространены в хирургии.

Традиционные режущие иглы предназначены для прошивания жестких, твердых тканей без риска сломать или согнуть иглу. За счет третьей режущей кромки игла приобретает повышенную прочность в области острия и легче прокалывает твердые ткани. Обратно-режущие иглы (reverse cutting) более предпочтительны для узлового шва за счет того, что основание иглы обращено к ране, и при затягивании шва меньше шансов его прорезать.

Шпателеобразные иглы или иглы с боковыми режущими кромками наиболее применимы в глазной хирургии. Такая игла проникает между тонкими слоями тканей, не повреждая их.

Тупоконечные иглы используют для прошивания хрупкой, паренхиматозной ткани без риска ее повредить. Такие иглы разрабатывались специально для прошивания ткани печени, почки, поджелудочной железы. В тех же случаях можно применять и колющие иглы.

Ряд фирм выпускают «отстегивающиеся» иглы «pop-off» или «control release», которые при резком рывке, произведенном по оси иглы, отделяются от нити. Это делается для того, чтобы не надо было отрезать иглу.