

Шовный материал (лекция)

Доктор мед. наук В.Н. ЕГИЕВ

Suturing material (lecture)

V.N. EGIEV

Шентр эндохирургии, литотрипсии и новых технологий МПС РФ, Центральная клиническая больница N 4, Москва

За 2000 лет до нашей эры в китайском трактате о медицине был описан кишечный шов с применением нитей растительного происхождения. Описание шовных материалов содержится в египетских папирусах. Однако планомерное использование двух шовных материалов — шелка и кетгута — в хирургии начато с XIX века. До середины XX века проблема нитей не вызывала особого интереса хирургов. Затем ситуация изменилась. Начиная с 50-х годов все больше работ посвящено проблеме шовных материалов в хирургии, так как выяснилось, что шовный материал является по сути "минипротезом" или инородным телом (для подавляющего большинства операций единственным), которое остается в тканях. Закономерно, что от качества, химического состава, структуры материала зависит реакция тканей на его имплантацию, а в конечном счете нередко и итог операции.

В современной хирургии выбор шовного материала определяется прежде всего тем, какие требования мы к нему предъявляем.

Требования к "идеальным" шовным материалам

Биосовместимость

Понятие биосовместимости включает в себя отсутствие токсического, аллергенного, тератогенного действия шовной нити на ткани организма. В идеале должна отсутствовать всякая реакция на шовный материал.

Биодеградация

Это способность материала распадаться и выводиться из организма. Шовный материал должен удерживать ткани до образования рубца (исключение составляет шов протеза, так как никогда не образуется рубец между протезом и собственной тканью). После этого он становится ненужным. Темп биодеградации не должен превышать скорость образования рубца.

Атравматичность шовного материала

— поверхностные свойства нити. Все крученые и плетеные нити обладают неровной, шероховатой поверхностью. При прохождении нити через ткань возникает "распиливающий" эффект (рис. 1), который

приводит к травме ткани. Только мононити лишены этого свойства. С поверхностными свойствами нити связано и скольжение ее в узле. Большинство современных нитей выпускают с полимерным покрытием, которое снижает пилящий эффект, улучшает скольжение нити. Однако эти покрытия, как правило, снижают надежность узла;

— способ соединения нити с иглой. В настоящее время лучшими считаются атравматические иглы, когда нить впаяна в иглу и является как бы ее продолжением. В микрохирургии, где требуются нити особо малых размеров, иглы иногда делают путем напыления металла на нить;

— манипуляционные свойства нити, к которым относят эластичность и гибкость нити. Эластичность является одним из важных свойств шовного материала. Манипулировать жесткими нитями хирургу труднее. Это приводит к большему повреждению тканей. Кроме того, образование рубца всегда проходит стадию воспаления. При этом объем тканей, соединенных нитью, увеличивается. Неэластичная нить в данном случае может приводить к прорезыванию тканей. Излишняя эластичность нити тоже нежелательна, так как может произойти расхождение краев раны. С гибкостью нити в основном связаны манипуляционные удобства для хирурга. Считают, что лучшими манипу-

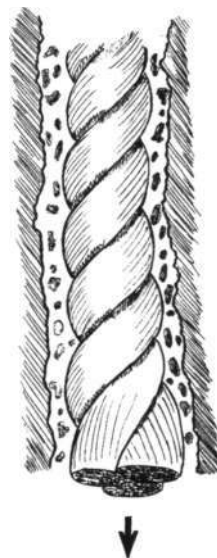


Рис. 1.



Рис. 2.

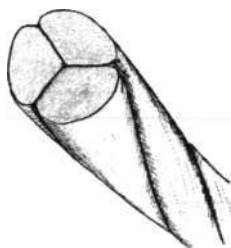


Рис. 3.

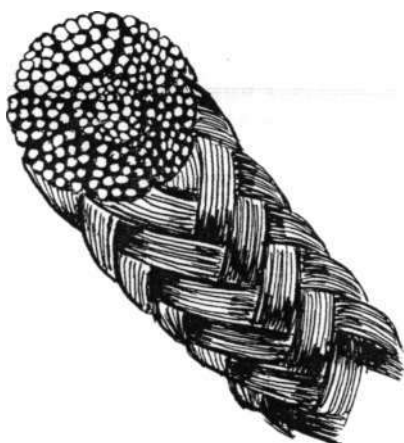


Рис. 4.

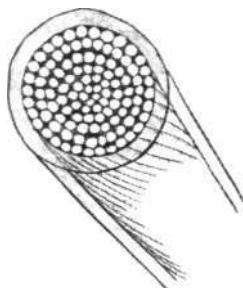


Рис. 5.

ляционными свойствами обладает шелк (по манипуляционным свойствам шелк называют "золотым стандартом" в хирургии). Необходимо заметить, что удерживать, протягивать и завязывать нити малых диаметров сложно, это требует определенных навыков хирурга.

Прочность нити и ее сохранение до образования рубца

Чем тоньше нить, тем меньше по массе инородного шовного материала остается в тканях. Исследования показали, что применение нити № 4/0 вместо нити № 2/0 в 2—3 раза снижает реакцию тканей, поэтому во многих областях хирургии предпочтительно использовать нити малых диаметров. Основное препятствие при этом — снижение прочности нити, причем должна учитываться не только и не столько прочность самой нити, сколько прочность нити в узле, так как для большинства нитей потеря прочности в узле составляет от 20 до 50%.

Для рассасывающихся шовных материалов необходимо, чтобы они сохраняли достаточную прочность до образования рубца. В различных тканях образование рубца идет с различной скоростью. Иногда до 10—20-го дня после операции сопоставление тканей в основном осуществляется за счет нити. Если нить при этом быстро теряет прочность, то может произойти ее разрыв с расхождением краев раны. Снижение прочности нити не должно опережать процесса укрепления рубца.

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

Классификация шовных материалов

Существует несколько признаков, по которым делят шовные материалы.

По способности к биодеструкции

Рассасывающиеся: кетгут, коллаген, материалы на основе целлюлозы (окцелон, кацелон), материалы на основе полигликолидов (полисорб, викрил, дексон, максон), полидиоксанон, полиуретан.

Медленно рассасывающиеся: шелк, полиамид (капрон).

Нерассасывающиеся: полиэфиры (лавсан, суржидак, мерсилен, этибонд), полиолефины (суржипро, пролен, полипропилен, суржилен), фторполимеры, металлическая проволока, металлические скобки.

По структуре нити

Мононить (монофиламентная) (рис. 2) в сечении представляет единую структуру с абсолютно гладкой поверхностью.

Полинить (многофиламентная) в сечении состоит из множества нитей:

- крученая нить (рис. 3) изготавливается путем скручивания нескольких филамент по оси;
- плетеная нить (рис. 4) получается путем плетения многих филамент по типу каната;
- комплексная нить (рис. 5) — это плетеная нить, пропитанная и(или) покрытая полимерными материалами.

В первую очередь необходимо сказать о таких шикоупотребляемых материалах, как кетгут и шелк. Кетгутовая нить вызывает наиболее выраженную реакцию тканей. Экспериментальными исследованиями доказано, что при ушивании чистой раны кетгутом достаточно ввести в нее 1000 микробных тел стафилококка, чтобы вызвать нагноение. Сроки рассасывания кетгута непредсказуемы. Так, известно, что при ушивании желудка кетгут рассасывается в течение первых 2—3 дней. Кетгут теряет 50% своей прочности в течение 2—10 дней после операции. К тому же прочность кетгута ниже, чем большинства синтетических нитей (при прочих равных условиях), что требует применения нити большего диаметра. Наконец, кетгут обладает большой абсорбционной способностью. Тем не менее некоторые хирурги считают кетгут удовлетворительным шовным материалом. Это связано с тем, что кетгут, выпускаемый зарубежными фирмами, обладает менее выраженной реакционной способностью. Кроме того, в последнее время большинство хирургов перешли на применение хромированного кетгута. Импрегнация кетгутовой нити солями хрома приводит к удлинению сроков рассасывания и снижению реакции тканей.

Мы рекомендуем ограничить применение кетгута в качестве шовного материала и отдать предпочтение синтетическим и рассасывающимся нитям. При необходимости можно применять хромированный кетгут.

Шелк обладает манипуляционными качествами, делающими его применение удобным для хирурга (мягкий, гибкий, позволяет накладывать 2 узла). В то же время шелку присущ целый ряд отрицательных качеств:

- реакция тканей на шелк сравнима с реакцией на кетгут и значительно превосходит реакцию на синтетические шовные материалы. При использовании шелковой нити достаточно ввести 100 микробных тел стафилококка, чтобы вызвать нагноение чистой раны;
- шелк обладает выраженной сорбционной способностью, фитильными свойствами, т. е. может служить резервуаром и проводником микробов;
- шелк относится к медленно рассасывающимся шовным материалам. Это делает невозможным его применение в некоторых областях хирургии (например, при пришивании клапанов сердца и т. д.).

В последние годы предприняты попытки улучшить свойства шелка. Так, фирма "Этикон" выпускает шелк, пропитанный воском. Это резко снижает его фитильные свойства, однако пропитка отрицательно влияет на надежность узла. Особенно много нареканий заслужили шелк и кетгут, выпускаемые отечественной промышленностью.

Мы хотим призвать хирургов отказаться от применения кетгута и шелка в пользу синтетических шовных материалов.

Рассасывающиеся шовные материалы

Как уже говорилось, кетгут должен использоваться в хирургии крайне ограниченно. Не нашли широкого применения в хирургии нити на основе коллагена из-за высокой стоимости производства и отсутст-

вия преимуществ по сравнению с кетгутом.

Нити на основе целлюлозы (окселон, кацелон) сейчас промышленностью не выпускаются, поэтому мы на них не останавливаемся.

К многофиламентным шовным материалам с достаточно быстрым сроком рассасывания относятся такие нити, как викрил фирмы "Этикон", дексон фирмы "Дейвис и Гек", дар-вин фирмы "Эргон супрамед". Эти нити гораздо прочнее кетгута, вызывают незначительную воспалительную реакцию, обладают строго определенными сроками потери прочности и рассасывания (теряют до 80% прочности в течение 21 дня, рассасываются через 2—3 мес).

До недавнего времени эти шовные материалы считались идеальными и рекомендовались к использованию во многих областях хирургии. Сейчас отношение к ним более сдержанное. Выяснилось, что их нельзя применять в областях, где шовный материал должен длительное время сохранять прочность (при шве апоневроза, наложении анастомозов с пищеводом, толстой кишкой).

Они менее эластичны, чем большинство нерассасывающихся, что приводит к излишней травме тканей. Этот недостаток частично устранен нанесением покрытия на нити, снижающего их "пилящие" свойства, однако это покрытие в то же время приводит к снижению надежности узла.

Несмотря на указанные недостатки, в настоящее время викрил и дексон широко применяются в различных областях хирургии.

Недавно разработаны новые рассасывающиеся шовные материалы, такие как полидиоксанон (*PDS*) фирмы "Этикон" и максон фирмы "Дейвис и Гек". Это монофиламентные рассасывающиеся шовные материалы, характеризующиеся более длительными сроками потери прочности и рассасывания (так, *PDS* в первый месяц теряет лишь 30—50% своей прочности, а полностью рассасывается в течение 6—9 мес). Эти материалы по сравнению с многофиламентными более эластичны. Созданная недавно фирмой "Этикон" нить *PDS-2* отличается еще более выраженной эластичностью. Реакция воспаления вокруг этих нитей самая минимальная.

К недостаткам этих нитей, как, впрочем, и всех монофиламентных материалов, можно отнести необходимость применения узла сложной конфигурации для обеспечения его надежности и большую потерю прочности нити в узле. Так, *PDS* теряет в узле до 40—50% прочности, в то время как полипропилен — 20—30%.

В 1991 г. появился рассасывающийся шовный материал нового поколения полисорб фирмы USSC. Это плетеный шовный материал, который по своим физическим качествам не уступает шелку, протягивается в тканях, как монофиламентный, примерно в 1,5 раза прочнее викрила. Известно, что усилие, необходимое для протягивания полисорба, по сравнению с таковым при протягивании полипропилена значительно ниже, чем усилие протягивания викрила. Кроме того, этот материал по сравнению с викрилом и дексоном более длительное время (до 3 нед) сохраняет достаточную прочность в тканях, обладает повышенной надежностью узла. Можно сказать, что это наиболее перспективный рассасывающийся шовный материал, произво-

димый в настоящее время. Он сочетает свойства монофиламентной нити при прохождении через ткань, прочность плетеной нити и удобство "золотого стандарта" шелка при работе хирурга.

Большинство хирургов считают, что монофиламентные рассасывающиеся шовные материалы являются в настоящее время наиболее совершенными и могут применяться во всех областях. Многочисленными экспериментальными и клиническими исследованиями доказаны преимущества этих нитей по сравнению с нерассасывающимися шовными материалами в таких областях, как шов апоневроза (кроме пластики грыжевых ворот), мышцы, желудочно-кишечного тракта, желчных протоков, мочевыводящих путей и т. д.

Таким образом, синтетические рассасывающиеся шовные материалы отвечают всем требованиям и считаются "идеальными". Все же в настоящее время большое количество хирургов не пользуются этими нитями во время операций. Мы полагаем, что широкому внедрению синтетических рассасывающихся шовных материалов в хирургическую практику препятствует не в последнюю очередь консерватизм хирургов.

Нерассасывающиеся шовные материалы

Эти материалы не удовлетворяют основному требованию — биodeградации. Они постоянно находятся в тканях и в любой момент могут вызвать воспалительную реакцию. В то же время они продолжают широко применяться в хирургии. Это связано с рядом причин: они в основном дешевы и удобны в производстве; как правило, обладают большей прочностью и лучшими манипуляционными свойствами по сравнению с рассасывающимися материалами (исключение среди рассасывающихся материалов составляет полисорб); незаменимы при протезировании, а также при шве тканей, находящихся длительные сроки под натяжением.

Как уже говорилось, необходимо резко ограничить применение шелка. Другие нити природного происхождения (лен, хлопок) как шовные материалы сейчас используются край не редко.

Полиамидные (капроновые) нити обладают высокой прочностью и гибкостью. Однако из всех синтетических нитей полиамидные дают наиболее выраженную реакцию тканей. Так, при операциях на желудке применение полиамидов приводит к длительно текущему местному воспалению. При этом полиамиды достаточно быстро разрушаются и выводятся из организма (по различным данным, в течение 3 мес—2 лет). Считается, что капроновые нити хороши для шва кожи, подкожной клетчатки, мышц, трахеи, бронхов.

Полиамиды выпускаются в виде крученых, плетеных и мононитей. Наиболее выраженная реакция тканей наблюдается при применении крученого капрона. Большинство фирм выпускают полиамиды в виде плетеной или мононити (USSC, "Этикон", "Матуда", "Эргон супрамед", "Шарпойнт", "Дайвис и Гек" и др.). При этом реактогенность нити значительно снижается, уменьшаются ее сорбционные свойства.

Полиэфирные (лавсановые) нити более инертны, чем полиамиды, вызывают меньшую тканевую реак-

цию. Нити на основе полиэфиров (суржидак, этибонд, мерсилен, лавсан и др.) широко применяются при шве апоневроза, мышцы, нерва. Однако они уступают полиаμιдам по эластичности, полиолефинам — по инертности, прочности и надежности узла, поэтому область их применения постоянно уменьшается.

Полиолефины полностью инертны к тканям организма. В настоящее время получили широкое распространение нити на основе полипропилена. К ним относятся суржипро (фирма USSC), пролен (фирма "Этикон"), полипропилен (фирма "Шарпойнт"), суржилен (фирма "Дайвис и Гек"). Полиолефины выпускают только в виде мононити. Эта нить обладает высокой инертностью, прочностью, эластичностью. Полипропилен имеет большую надежность узла. Существует огромное количество статей, посвященных преимуществам применения полипропилена перед другими нерассасывающимися шовными материалами при протезировании сосудов, при шве апоневроза, кожи, желчных протоков, поджелудочной железы, желудочно-кишечного тракта. Благодаря своим уникальным свойствам; нить из полипропилена может применяться даже на инфицированных тканях. Следует признать, что полипропилен является одним из наиболее перспективных среди нерассасывающихся шовных материалов и рекомендуется к широкому применению в клинике.

Фторполимерные нити считаются еще более инертными, чем полиолефины. Нити из высокоочищенного политетрафторэтилена (гортекс) обладают высокой тремобезистентностью. В настоящее время эти нити используются в сердечно-сосудистой хирургии.

В последние годы появились новые шовные материалы на основе поливинилидена, например корале фирмы "Эргон супрамед". По представленным данным этот материал обладает большей прочностью, меньшей гигроскопичностью и реактогенностью, чем полипропилен. Его рекомендуется применять в хирургии сосудов. Уникальна нить эластик производства фирм "Матуда". Ее особенностью является высокая эластичность — нить может удлиняться в 3—4 раза. Эта нить специально создана для мягкого стягивания тканей вокруг катетера, введенного внутриа̀териально и внутрисердечно. За счет своей эластичности она имеет отверстие, образованное после удаления катетера, и препятствует кровотечению.

Металлическая проволока имеет довольно ограниченное применение в хирургии. Используется в основном для шва грудины. В нашей стране для шва грудной клетки применяется капрон или лавсан, что приводит к увеличению частоты развития остеомиелита грудной клетки.

В России разработана нихромовая проволока; шва желудочно-кишечного тракта, грыжевых ворот. Не склонны рассматривать этот факт как следствие недостатка у нас современных рассасывающихся и нерассасывающихся шовных материалов.

Скобочный шов получает все большее распространение в мире. Механический шов при вмешательстве на различных органах заметно облегчает технику операций. При этом благодаря применению специальных конструкций аппаратов и формы скобок достигавшая полную надежность соединения тканей. Наиболее совершенные виды сшивающих аппаратов, произведенные фирмой USSC, удобны в обращении и позволяют

ют контролировать такие важнейшие параметры шва, как степень компрессии тканей, их сопоставление, а также обеспечивают сохранение питания соединенных друг с другом тканей. Это позволяет полностью отказаться от перитонизации скобочных швов (так называемый открытый механический шов). Одной из наиболее важных проблем механического шва является выбор материала, из которого изготавливаются скобки. Ранее широко использовавшиеся танталовые скобки заменены титановыми, обеспечивающими большую прочность шва и не мешающими проведению в послеоперационном периоде КТ, Я МР. Последним словом в технологии механического шва является применение синтетических рассасывающихся скобок (полисорб USSC), которые в сроки около 180 сут полностью растворяются в организме. Принцип соединения тканей металлическими и рассасывающимися скобками разный (рис. 6). Скобки широко применяются не только для ушивания тканей и наложения анастомозов, но и для ушивания апоневроза, кожи. Самый современный аппарат SQS фирмы USSC позволяет наложить косметический внутрикожный шов рассасывающимися скобками.

Шовные материалы с антимикробными свойствами интенсивно разрабатываются в России. Мы считаем, что такие шовные материалы должны иметь очень ограниченное применение, так как включение антибиотика, антисептика в шовный материал наносит ущерб основным свойствам. Исключением является импрегнация шелка серебром, которая, давая антисептический эффект, одновременно повышает прочность нити. Применение антисептических нитей возможно в качестве лигатур.

Для пояснения того, насколько важна роль шовного материала в хирургии, хочу привести только один пример. В 1989 г. мне пришлось оперировать больного по поводу рака головки поджелудочной железы. Была произведена панкреатодуоденальная резекция, при этом при формировании гепатикоэнтероанастомоза задний ряд швов накладывался полипропиленом, а передний (из-за нехватки полипропилена) — плетеным лавсаном. Через год больной повторно оперирован по поводу стриктуры гепатикоэнтероанастомоза. При гистологическом исследовании анастомоза (проф. Г.П. Титова) выяснилось, что все рубцевание произошло за счет передней стенки, где накладывались лавсановые нити.

Атравматические иглы

Говоря о шовных материалах, нельзя не сказать несколько слов и об иглах. Конечно, век неатравматических игл кончился и сейчас во всех областях хирургии необходимо применять атравматические иглы. Они делятся по длине, диаметру, форме. Диаметр 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 (рис. 7).

По форме выделяют иглы колющие, режущие, колющие с режущим концом (применяются при необходимости прокалывать соединительную ткань), ланцетовидные, тупоконечные (для шва печени) (рис. 8). В настоящее время атравматическая игла является

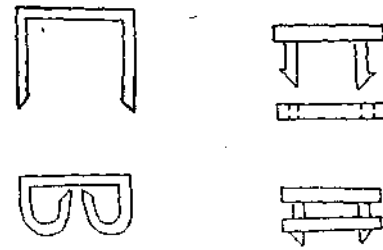


Рис. 6.

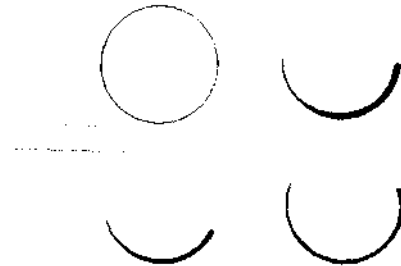


Рис. 7.

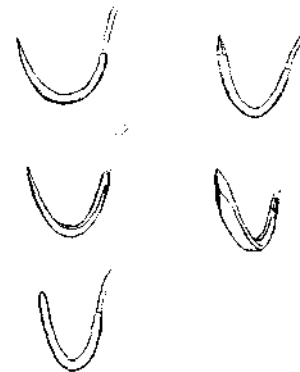


Рис. 8.

Рис. 8.

сложным техническим устройством. Иглу затачивают вручную, ее колющую поверхность покрывают силиконом для лучшего прохождения через ткань. Отверстие для нити сверлят лучом лазера, при этом игла по диаметру лишь не намного толще нити. На рис. 9 представлена разница в атравматических иглах, сделанных обычным способом и с лазерным сверлением. На основании личного опыта можем сказать, что лучшие нити выпускают американские фирмы USSC и "Шарпойнт". В самое последнее время фирма USSC удивила нас двумя новыми типами игл. Игла £-300 отличается тем, что, если она согнулась, ее можно выпрямить и продолжать работать. Если она согнулась еще раз, ее можно снова выправить. И так далее. Сломать ее очень трудно. Появилась и еще одна игла — /.-400. Она может прокалывать любые, самые плотные ткани, не гнется и не ломается.

Основные характеристики нити и иглы зарубежных фирм приводя! на упаковке. Для примера представляем упаковку фирмы USSC (рис. 10).

Итак, принципы применения шовных материалов можно сформулировать в следующих тезисах:

і. Монофиламентные материалы, как правило,

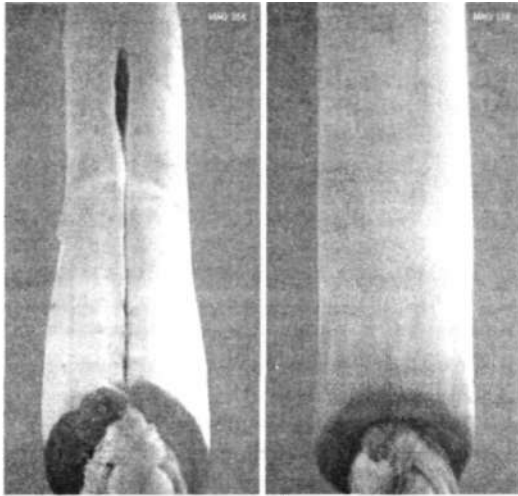


Рис. 9.

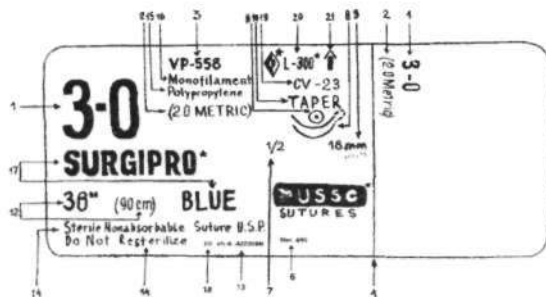


Рис. 10.

дают меньшую реакцию, не обладают фитильными свойствами и применение их предпочтительнее.

2. Рассасывающиеся материалы почти во всех областях хирургии обладают преимуществами, так как основная задача шва — удерживать ткани до образования рубца. Идеально, если после выполнения своей задачи нить распадается и выводится из организма.

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

4. Необходимо стремиться использовать нить возможно меньшего диаметра, так как это значительно уменьшает реакцию ткани.

5. Следует резко ограничить применение в хирургии таких материалов, как шелк, кетгут, вызывающих наиболее выраженную реакцию тканей.

6. Во всех областях хирургии следует максимально широко применять атравматические иглы.

Коротко остановимся на том, какие материалы обладают преимуществом в некоторых областях хирургии.

1. **Желудочно-кишечный тракт.** Предпочтение следует отдать рассасывающимся материалам, таким как полисорб, викрил, дексон, максон, *PDS*. Возможно применение и нерассасывающегося шовного материала (полипропилен, монофиламентный полиамид). При операциях на толстой кишке и пищеводе лучше использовать полисорб. Хорошие результаты отмечаются при применении скобочного шва.

2. **Желчные протоки.** Лучшим материалом следует признать полисорб, *PDS*. Из нерассасывающихся материалов возможно применение полиолефинов. Все другие материалы (особенно шелк, капрон, этибонд) могут служить причиной образования лигатурных камней.

3. **Поджелудочная железа.** Возможно применение полиолефинов. Все полифиламентные материалы дают выраженную реакцию ткани железы.

4. **Сердечно-сосудистая система.** При шве и протезировании — полиолефины, пролен, полипропилен, гортекс.

5. **Мочевыводящая система.** Лучше применять рассасывающиеся материалы (на нерассасывающихся возможно образование мочевых камней), такие как полисорб, *PDS*, викрил, дексон, максон.

6. **Апневроз.** При ушивании лапаротомной раны возможно применение непрерывного шва полисорбом. *PDS*. Чаше используются полипропилен, полиэфиры, полиамид. При шве грыжевых ворот предпочтительнее полипропилен.

7. **Кожа.** Лучшие результаты наблюдаются при применении съемного шва полипропиленом, возможно, полиамидом.

8. **Нерв.** Также целесообразно применение рассасывающихся материалов.

Итак, рассмотрены основные шовные материалы и области их применения, что должно помочь понять важность подбора хорошего шовного материала в ходе любого оперативного вмешательства. Оттого, какой материал используется, зависит частота осложнений после операции, а иногда и жизнь больного.