



Шовный материал и узлы в хирургии

Чебоксары, 2021 г.

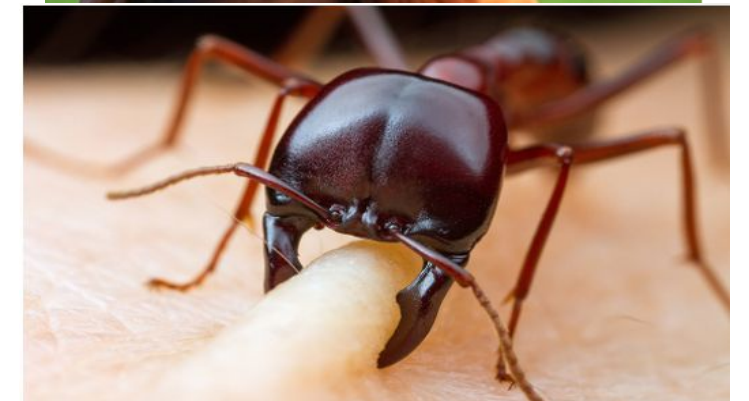
Немного истории...

Еще во времена древних Индии и Китая в качестве шовного материала использовали льняные, шелковые, сухожильные нити, конский волос. А также нити из конопли и джута.



About history...

Back in the days of ancient India and China, linen, silk, tendon threads, and horsehair were used as suture material. As well as threads made from hemp and jute.



В 175 году Галлен впервые описал кетгут. «Catgut» - нить из подслизистой оболочки кишки крупнорогатого скота.



A cow is a **cattle!**

Кетгут первый рассасывающийся шовный материал.

In 175, Gallen first described the ketgut. «Catgut» - a thread from a submucosal layer of the intestine of cattle.



A cow is a **cattle!**

Catgut is the first absorbable suture material

Catgut

Catgut, сокр. от cattlegut – «кишечник крупного рогатого скота»

Кетгут простой – саморассасывающийся, время рассасывания (потеря прочности на разрыв до 50%) 7-12 дней.

Кетгут хромированный – время рассасывания (потеря прочности на разрыв до 50%) 18-28 дней



Catgut

The word "catgut" comes from "cattlegut" and it means the intestines of cattle.

Simple catgut is self-absorbing and the decay time is 7-12 days. Loss of breaking strength up to 50%.

Chrome-plated catgut- decay time is 18-28 days, loss of breaking strength up to 50%



ШЕЛК

Применение в хирургии описано в начале XI в

Высокая гигроскопичность и впитываемость

Высокая прочность (эталон)

Хорошо растягивается и вытягивается

Условно рассасывающийся



Silk

Its` application was described in the beginning of XI century.

High hygrosopic and absorbency.

High strength.

Stretches well. Conditionally absorbable



**И по сей день хирургии используют
шелк и кетгут в работе.**

And up until today, surgeons use silk and catgut in their work.

Ho....

But...

Чем плох натуральный шовник?

Шёлк

- теряет прочность
- теряет способность к растяжению

Кетгут

- Недостаточно прочный
- Сроки рассасывания непредсказуемы

Вызывают выраженную реакцию тканей:

1. Чужеродный материал
2. Длительное время остается в организме
3. Вызывает механическую травму

What is wrong with natural suture?

Silk

- loses strength
- loses the ability to stretch

Catgut

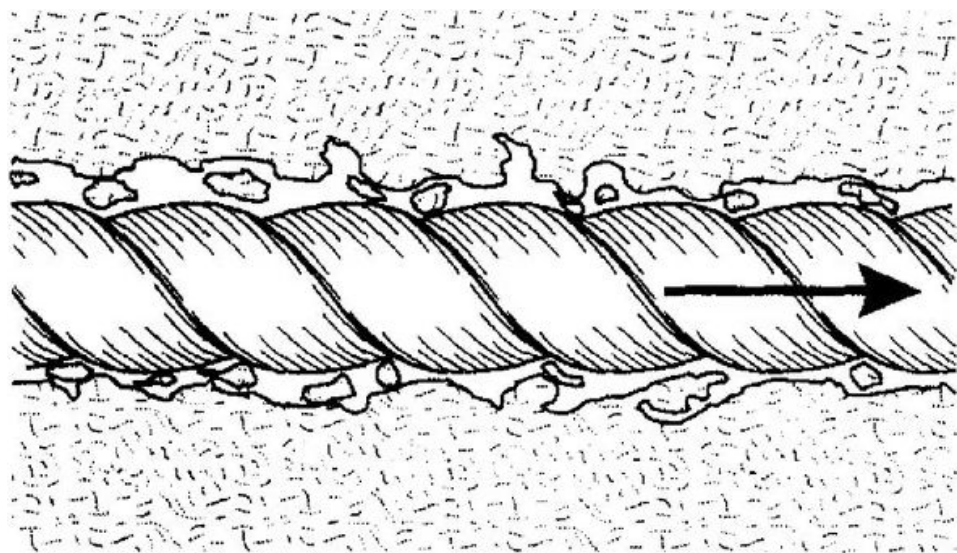
- Not strong enough
- Timing of resolution is unpredictable

Causes a pronounced tissue reaction:

1. Alien material
2. A long time stays in organism
3. Causes mechanical damage

Помимо этого...

«Пилящий» эффект

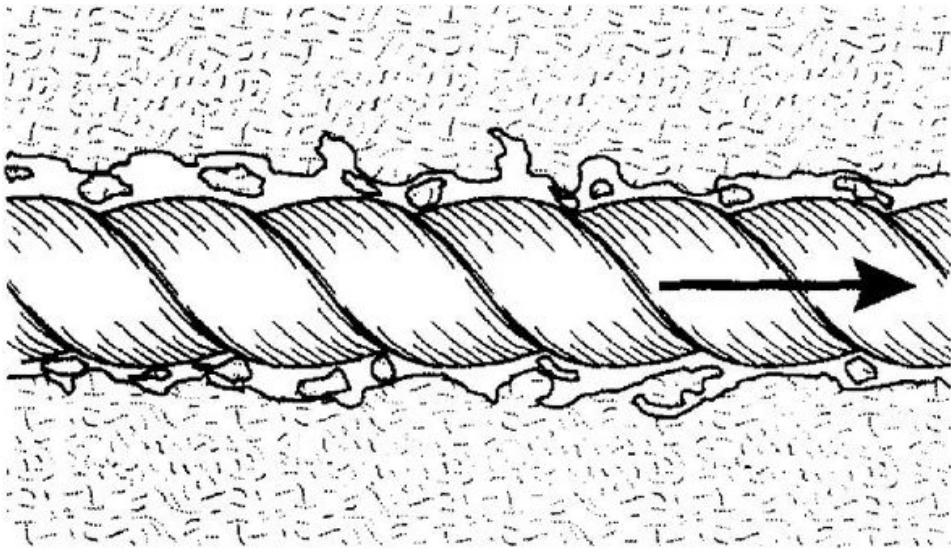


«Фетильный» эффект



Besides...

«Sawing» effect if it has roughness



«Wick» effect, it is ability to disseminate microorganisms



Требования к «идеалу»

1. Биосовместимость — отсутствие токсического, аллергенного, канцерогенного и тератогенного воздействия на организм.
2. Хорошее скольжение в тканях без «пилящего» эффекта.
3. Отсутствие «фитильных» свойств.
4. Эластичность, гибкость нитей.
5. Прочность, сохраняющаяся до формирования рубца.
6. Надежность в узле (минимальное скольжение нити и прочность фиксации в узле).
7. Возможность постепенной биодеградации.
8. Универсальность применения.
9. Стерильность.
10. Технологичность изготовления, низкая себестоимость.

Requirements for the “ideal”

1. Biocompatibility — no toxic, allergenic, carcinogenic and teratogenic effects to the body.
2. Good sliding in tissue without “sawing” effect.
3. Without “wick” effect
4. Elasticity, flexibility of threads.
5. Strength, that persists until forming the scar.
6. Reliability on the knot (minimal thread sliding and strong fixation in the node)
7. Possibility of gradual biodegradation.
8. Universality of application
9. Sterility.
10. Technological production and low-cost.

Классификация (1):

1. Естественный: шёлк, кетгут.
2. Синтетический:
 - Полигликолиды (викрил, дексон)
 - Полидиоксанон (ПДС, ПДС II)
 - Полиуретан
 - Полиамиды (капрон)
 - Полиэфирьы (лавсан, дакрон, этибонд)
 - Полиолефины (пролен, суржилен)
 - Фторполимеры (гор-текс)
 - Поливинилиден (Корален)

Classification (1):

1. Natural: silk, catgut.
2. Synthetic:
 - Polyglycolides (vicrol,dexon)
 - Polydioxanone (PDO,PDS)
 - Polyurethane
 - Polyamides (nylon)
 - Polyesters (lavsan,dacron,ethibond)
 - Polyolefins (prolen, surzhilen)
 - Fluoropolymers (gore-tech) Фторполимеры
 - Polyvinyliden (koralen)



Классификация (2):

МОНОФИЛАМЕНТЫ:



РАССАСЫВАЮЩИЕСЯ

НЕРАССАСЫВАЮЩИЕСЯ





Classification(2)

Monofilaments :



Absorbable

Non-absorbable





ПОЛИФИЛАМЕНТЫ:



РАССАСЫВАЮЩИЕСЯ

НЕРАССАСЫВАЮЩИЕСЯ





Polyfilaments:



Absorbable

Non-absorbable



В чём разница?

Монофиламент:

В основе – однородное волокно с гладкой поверхностью.

- + не фетиль, не пила
- + эластичен, прочен
- Необходимость использования могоярусных узлов (скольжение)
- Эффект резки сыра

Полифиламент:

Состоят из волокон, переплетенных между собой или скрученных по оси.

- + хорошие манипуляционные свойства
- + надежность в узле
- и пила, и фетиль
- разволокняются

Комбинированный: мультимонофиламент с покрытием из полимерной оболочки

What is the difference?

Monofilament:

Based on a homogeneous fiber with a smooth surface.

- + Without “wick” and «sawing» effects
- + elastic, strong
- The necessity to use high-tiered knots (sliding)
- The effect of cutting cheese

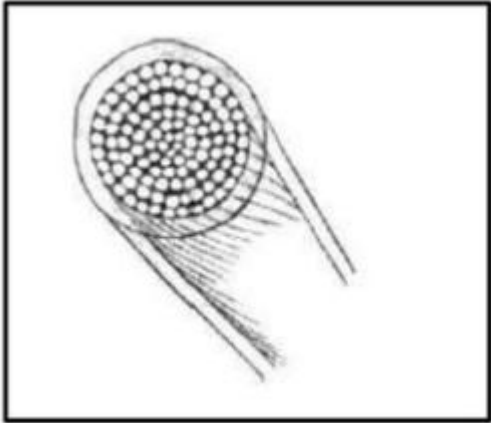
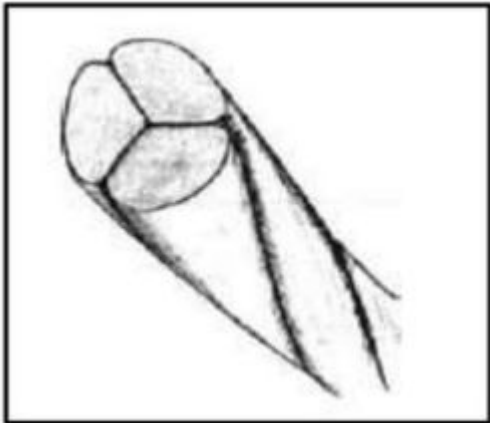
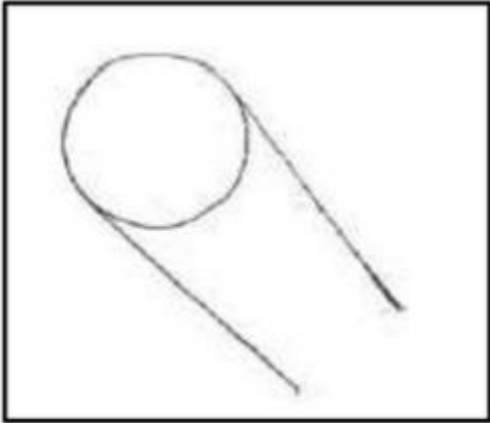
Polyfilament

Consists of fibers intertwined or twisted along the axis..

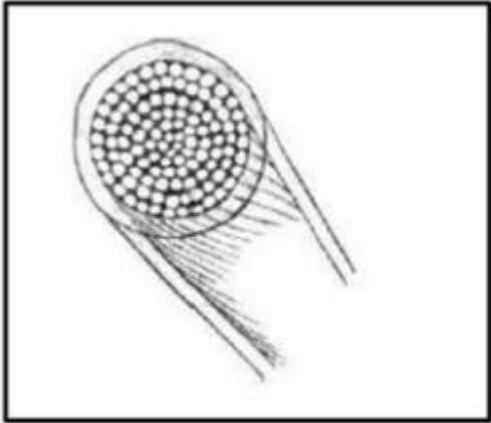
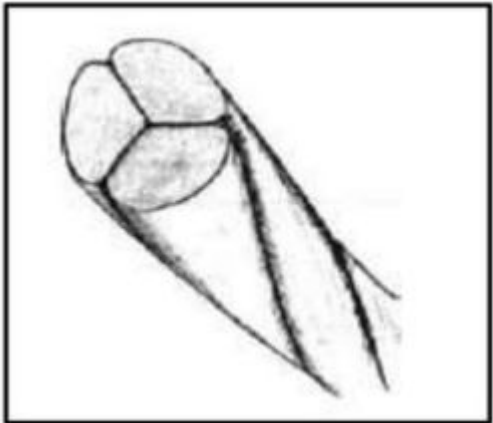
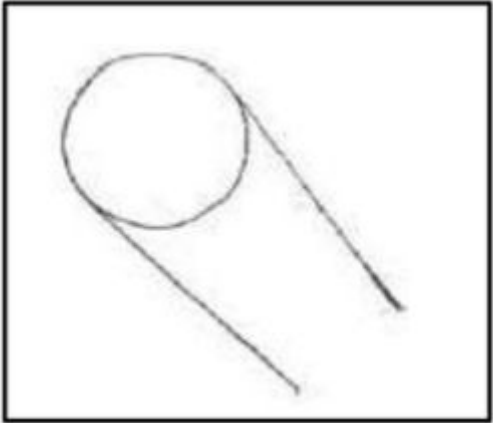
- + good manipulative properties
- + secures the knot
- “wick” and «sawing» effects
- the dissociation

Combined: multimonomofilament coated with Polymer

Типы плетения



Types of weaving



Рассасывающиеся материалы

- Кетгут, коллаген
- Медленно рассасывающийся – *шёлк, материалы на основе полиамидов (капрон)*
- Материалы на основе целлюлозы (*окцелон, кацелон*) – *не используется*
- Материалы на основе полигликолидов (*полисорб, биосин, моносорф, викрил, дексон, максон*)
- Материалы на основе полидиоксанонов (*полидиоксанон*)
- Материалы на основе полиуретанов (*полиуретан*)

Absorbable materials

- Catgut, collagen
- Slowly absorbable -silk,
- Material based on polyamides (nylon)
- Material based on cellulose (occelon, cacelon)
- Material based on polyglycolides (polysorb, biosin, monosoph, vicryl, dexon, maxon)
- Materials based on polydioxanone (nolidioxanone)
- Materials based on polyurethane (polyurethane)

Polyglactin 910 (Vicryl, Polysorb)

Материал – на 90% состоит из гликолида и на 10% из L – лактида ПОЛИГЛАКТИН–910

Вид нити – комплексная (плетеная нить с покрытием (стеарат кальция))

Прочность узла – 50%- 21 день
25%- 28 дней

Время абсорбции – 56-70 дней

Реактогенность – апирогенные

Применение – аппроксимация и иммобилизация краев ран мягких тканей, заживление которых наступает не более чем через 35 дней после ее сшивания



Polyglactin 910 (Vicryl, Polysorb)

Material - 90% glycolide and 10% L-lactide POLYGLACTIN-910

Thread type - complex (coated braided thread (calcium stearate))

Knot strength -50% -21 days

25% - 28 days

Absorption time - 56-70 days

Reactogenicity - pyrogen-free

Application - approximation and immobilization of soft tissue wound edges, the healing of which occurs no more than 35 days after its suturing



ВИКРИЛ РАПИД

Особенность – обладает антимикробным действием

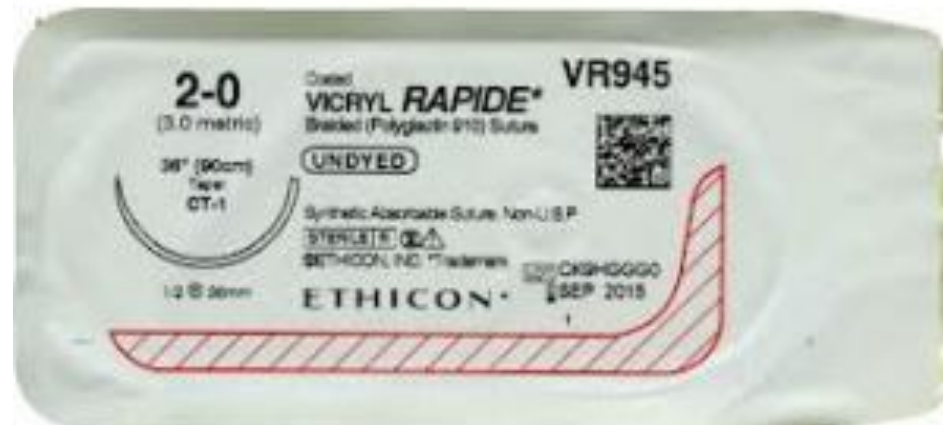
Прочность узла – 50%- 5 дней
0% - 14 дней

Время абсорбции – 47 дней

Реактогенность – апирогенные

Применение – аппроксимация ~ **до 6 дней**; Идеальный материал для **быстрозаживающих тканей** (кожа, лицо, детская хирургия, наложение швов под гипсовую повязку, иссечение крайней плоти, конъюнктивальные швы, эпизиорафия)

- *Staphylococcus aureus*
- *Staphylococcus epidermidis*
- *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)*
- *Methicillin-resistant Staphylococcus epidermidis (MRSE)*



ВИКРИЛ РАПИД

Feature - has antimicrobial effect

Node strength -50% -5 days 0% - 14 days

Absorption time - 47 days

Reactogenicity - pyrogen-free

Application - approximation until 6 days. Ideal material for fast-healing tissue (skin, face, pediatric surgery, conjunctival sutures, epizioraphy)

- *Staphylococcus aureus*
- *Staphylococcus epidermidis*
- *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)*
- *Methicillin-resistant Staphylococcus epidermidis (MRSE)*



МОНОКРИЛ (полиглекапрон 25)

Материал – сополимер гликолида и эpsilon-капролактона (полиглекапрон-25)

Вид нити – Монофиламентный с коротким сроком абсорбции

Прочность узла – 60-70% - 7 дней

30-40% - 14 дней

Время абсорбции – 91-119 дней

Реактогенность – апирогенные

Особенность - наиболее высокие манипуляционные свойства; высокопластичный, требует сложного узла;

Применение – аппроксимация до 14 дней; ЖКТ (тонкий кишечник), урология (простата), детская и пластическая хирургия (кожа);



МОНОКРИЛ (полиглекапрон 25)

Material - copolymer of glycolide and epsilon-caprolactone (polylecaprone-25)

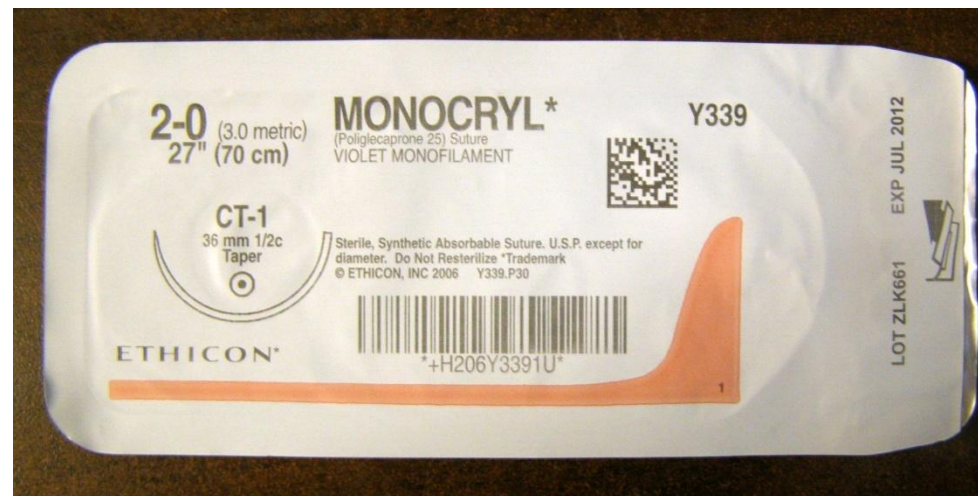
Thread type - Monofilament with a short absorption period

Knot strength - 60-70% -7 days
30-40% - 14 days

Absorption time - 91-119 days Reactogenicity - non-pyrogenic

Feature - the highest manipulative properties; highly plastic, requires a complex knot;

Application - approximation up to 14 days; Gastrointestinal tract , urology (prostate). pediatric and plastic surgery (skin);



Дексон (Полигликолевая кислота)

Материал – Полигликолевой кислоты

Вид нити – Крученный, в отличие от викрила имеет более гладкую поверхность и более ровный ход волокон

Прочность узла – 50 % на 21 день

Время абсорбции – 60-90 дней

Реактогенность – минимальная

Особенность - не предназначен для использования где необходимо длительное сохранение прочности на растяжение при имплантации сердечных клапанов, имплантов

Применение – Сближение мягких тканей и наложение лигатур, требующих длительного сохранения прочности, включая офтальмологии, не рекомендован в С-С



Dexon (Polyglycolic acid)

Material - Polyglycolic acid

Type of thread - Twisted, unlike vicryl, it has a smoother surface and smoother fiber course

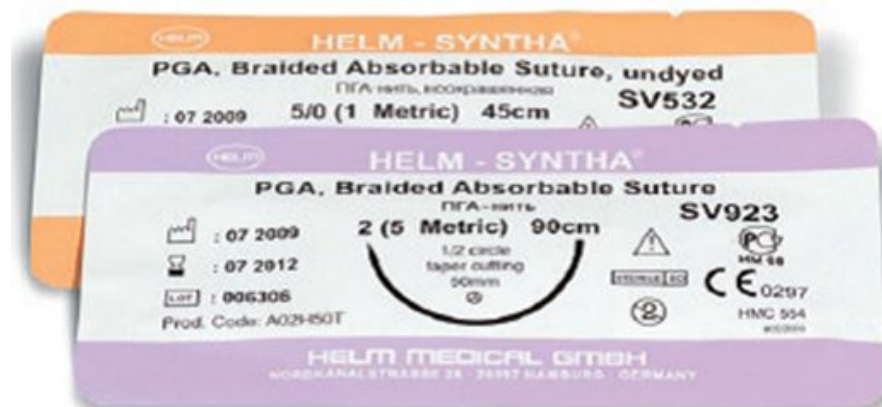
Knot strength - 50% for 21 days

Absorption time - 60-90 days

Reactogenicity - MINIMAL

Feature - not intended for use where long-term preservation of tensile strength is required during implantation of heart valves, implants

Application - Approximation of soft tissues and the imposition of ligatures requiring long-term preservation of strength, including ophthalmology, is not recommended in C-C



Максон (полигликонат, гликолевая кислота)

Материал – Полимер гликолевой кислоты

Вид нити – Монофиламентная нить

Время абсорбции – 180 дней (больше дексона)

Реактогенность – минимальная

Применение – в общей хирургии для ушивания мягких тканей и/или лигирования, включая использование в детской сердечно-сосудистой хирургии, на периферических сосудах у взрослых. Устойчивость к агрессивным средам позволяет использовать на органах билиопанкреатодуоденальной зоны и для повторных операций.



Maxon (polyglyconate, glycolic acid)

Material - Glycolic acid polymer

Type of suture - Monofilament suture

Absorption time - 180 days (more dexon)

Reactogenicity - minimal

Use - in general surgery for soft tissue suture and / or ligation, including use in pediatric cardiovascular surgery, on peripheral vessels in adults. Resistance to aggressive environments allows its use on the organs of the biliopancreatoduodenal zone and for repeated operations..



POLYDIOXANONE (PDS II)

Материал – Полидиоксанон

Вид нити – Крученный, в отличие от викрила имеет более гладкую поверхность и более ровный ход волокон

Прочность узла – 50 % на 42 (6 недель)

Время абсорбции – 180- 210 дней

Реактогенность – На 91 день- умеренный фиброз

Особенность – Сдвоенная нить- для шва апоневроза поставляется с различными аксессуарами для закрепления концов при внутрикожном закрытии

Применение – Наложение швов на все виды мягких тканей, может использоваться в детской сердечно-сосудистой хирургии, микрохирургии и офтальмохирургии.



POLYDIOXANONE (PDS II)

Material – Polydioxanone

Type of thread - - Twisted, in contrast to vicryl has a smoother surface and more even course of fibers

Knot strength -50% at 42 (6 weeks)

Absorption time - 180-210 days

Reactogenicity - At 91 days - Moderate fibrosis Feature - Double suture - for the aponeurosis suture comes with various accessories for fixing the ends during intradermal closure

Application - Suturing on all types of soft tissues, can be used in pediatric cardiovascular surgery, microsurgery and ophthalmosurgery.



Нерассасывающиеся материалы

- Материалы на основе полиэфиров (*лавсан, мерсилен, этибонд*)
- Материалы на основе полиолефинов - полипропилен (*суржипро, пролен, суржилен*)
- Материалы на основе фторполимеров (*гор-тэкс, пронова*)
- Материалы на основе металла (*металлическая проволока, скобки*)

Non-absorbable materials

- Materials based on polyesters (lavsan, mersilene, ethibond)
- Materials based on polyolefins polypropylene (surzhipro, prolene, surzhilen).
- Materials based on fluoropolymers (gore-tex, pronova)
- Materials based on metal (metal wire, staples))

ЭТИЛОН

Материал – изготовленна из полиамида 6 или 66 методом экструзии

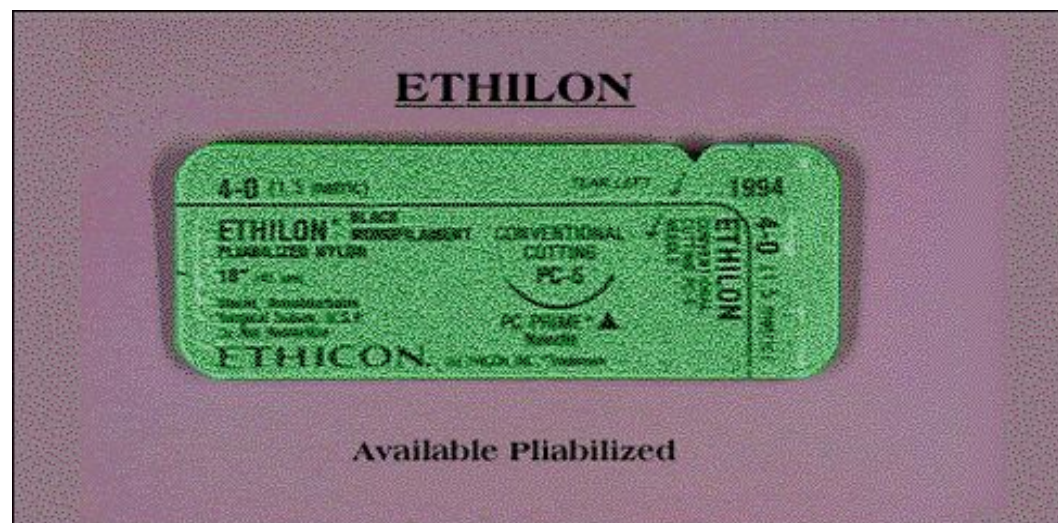
Вид нити – нерассасывающиеся монофиламентные синтетические

Время абсорбции – подвержен деградации (15% в год)

Реактогенность – минимальная

Особенность – инкапсулируется фиброзной тканью; достаточно сложно вязать узлы;

Применение – минимальная травматизация; пластическая хирургия, ушивание брюшной полости, офтальмология;



ETHYLONE

Material - made from polyamide by 6 or 66 methods of extrusion

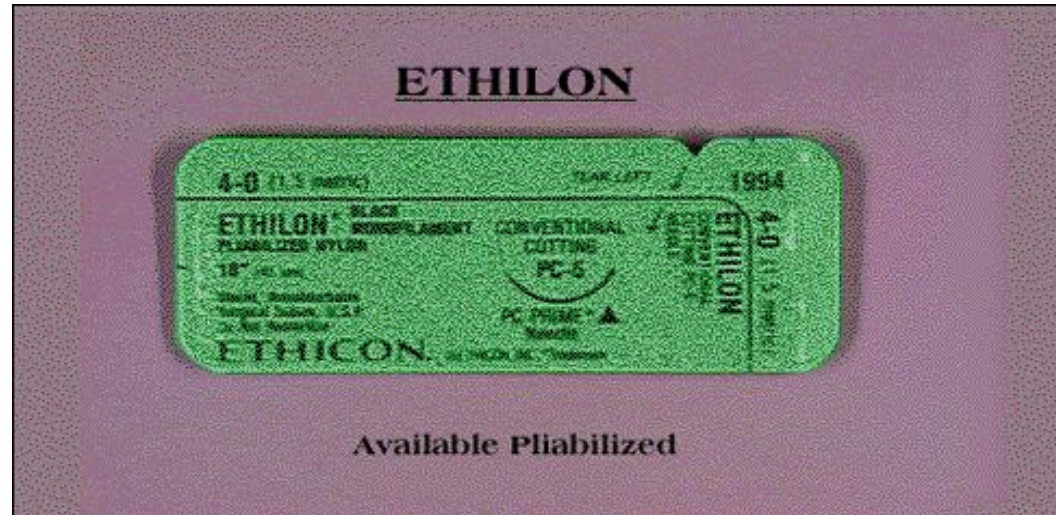
Type of filament - non-absorbable synthetic monofilament

Absorption time - subject to degradation (15% per year)

Reactogenicity – minimum

Feature - encapsulated by fibrous tissue; it is quite difficult to knot;

Application - minimal trauma; plastic surgery, abdominal suturing, ophthalmology;



ПРОЛЕН (полипропилен)

Материал – Полипропилен

Вид нити – монофиламентная нить из изостатического полипропилена, разработанная для замены нейлона

Реактогенность – вызывает минимальную первоначальную воспалительную реакцию в ткани с последующей инкапсуляцией шовного материала соединительной тканью

Особенность - Обладает качеством контролируемого линейного растяжения, что очень важно в сосудистой хирургии, учитывая тот факт, что кровеносные сосуды не находятся в статичном состоянии. Максимальная атравматичность при прохождении.

Применение – Герниопластика, кардиохирургия, сосудистая хирургия, закрытие кожи (линейная структура)



PROLENE (polypropylene)

Material - Polypropylene

Type of suture - isostatic polypropylene monofilament suture was made for replacement nylon

Reactogenicity - causes a minimal initial inflammatory reaction, then encapsulation.

Feature - controlled linear stretching, which is very important in vascular surgery, because blood vessels are not in a static state. Maximum non-invasiveness during the passage.

Applications - Hernioplasty, cardiac surgery, vascular surgery, skin closure (linear structure)



ЭТИБОНД Эксел

Материал – Полиэстер

Вид нити – Плетеный дакрон/полиэфир из 12-16 волокон.

Реактогенность – вызывает минимальную первоначальную воспалительную реакцию в ткани с последующей инкапсуляцией шовного материала соединительной тканью;

Особенность - Наличие полибутиллатового покрытия облегчает прохождение нити сквозь ткани, что позволяет легко спускать узел и точно его позиционировать (клапаны);

Отсутствие перивальвулярного кровотечения; Высокая прочность на разрыв;

Прекрасные манипуляционные свойства

Применение – ОПЕРАЦИИ НА СЕРДЕЧНЫХ КЛАПАНАХ, капсулы суставов, сухожилия



ETHIBOND Excel

Material - Polyester

Type - Braided dacron / polyester from 12-16 fibers.

Reactogenicity - causes a minimal initial inflammatory reaction, then encapsulation;

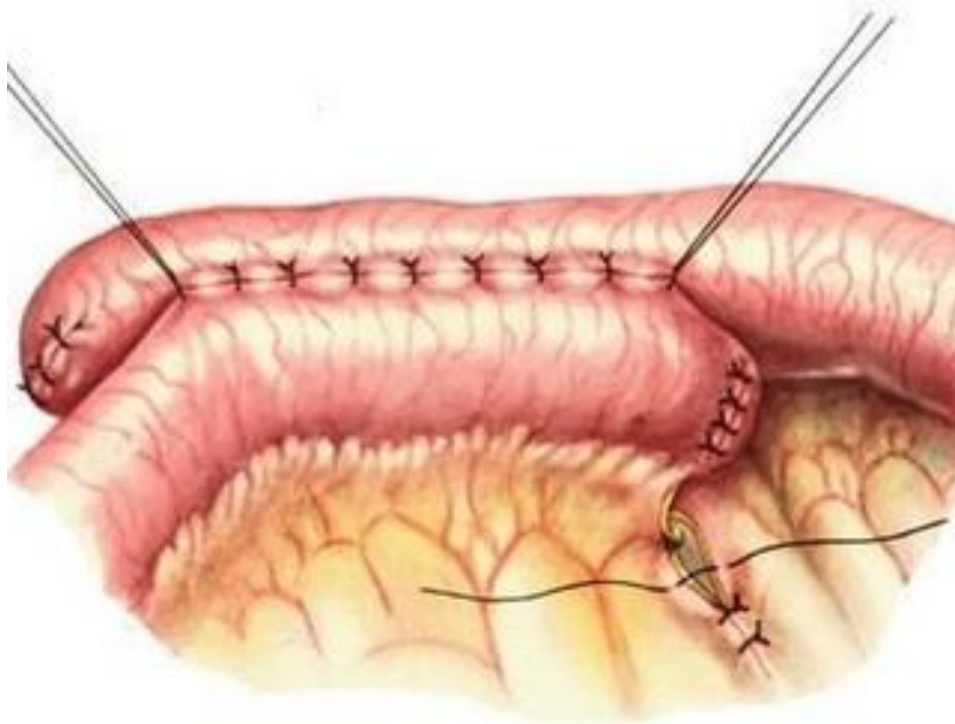
Feature – it has polybutylate covering, which facilitates the passage of the thread through - causes a minimal initial inflammatory reaction in the Tissue, which makes it easy to pull down and accurately position it (valves): No perivalvular bleeding: High tensile strength: Excellent manipulative properties

Application - CARDIAC VALVE OPERATIONS, capsules of joints, tendons



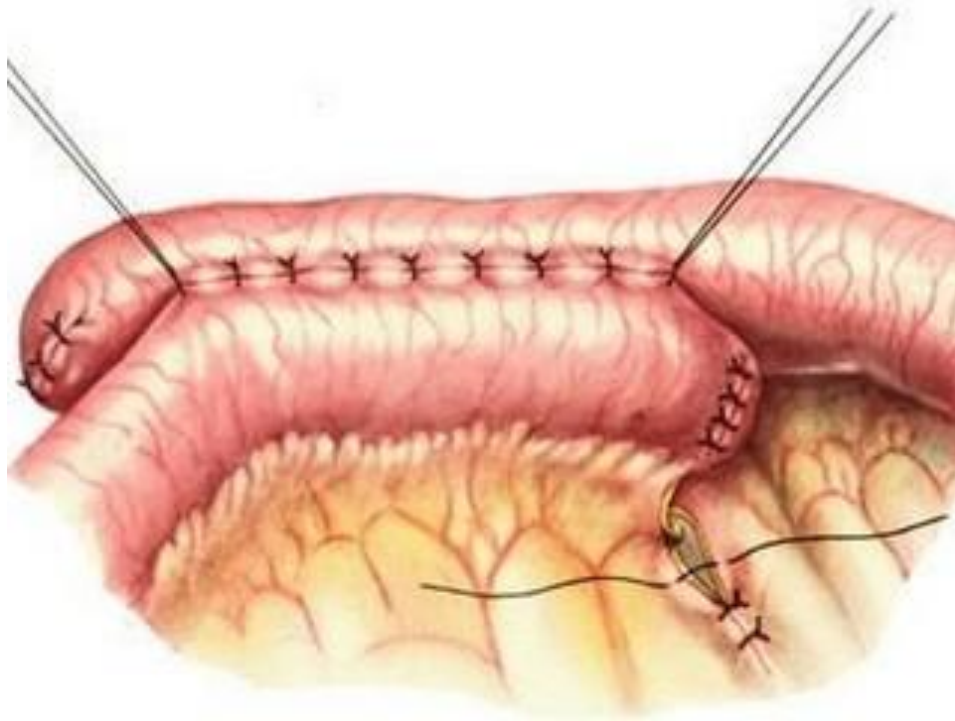
Классификация (3):

Рассасывающиеся
полифиламенты

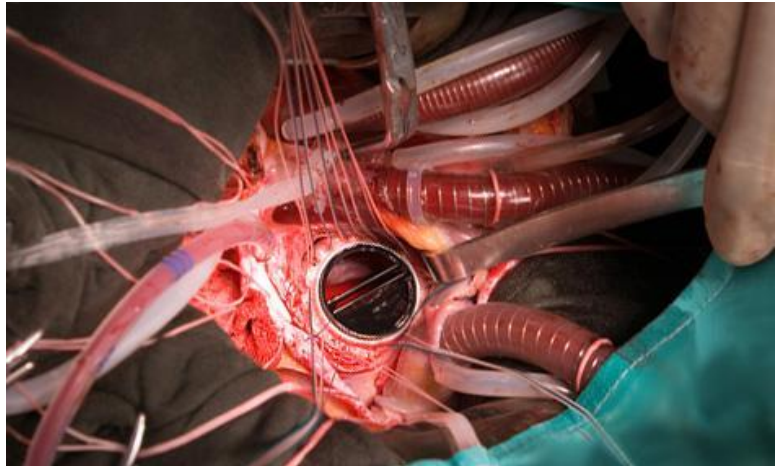
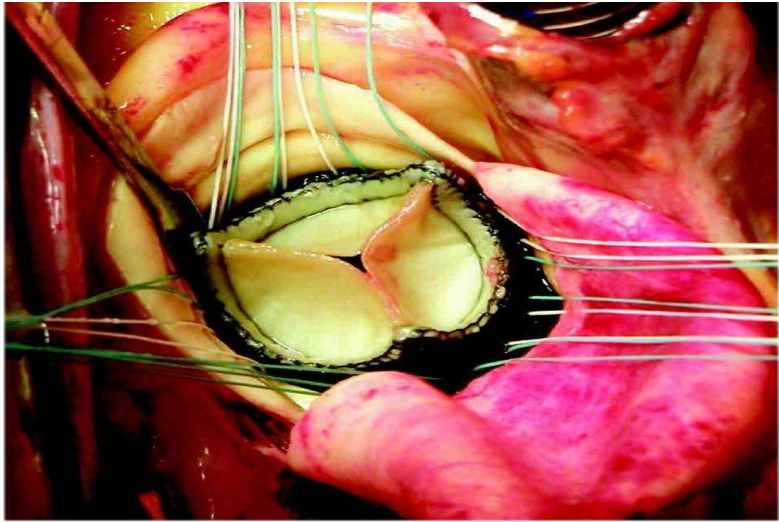


Classification (3):

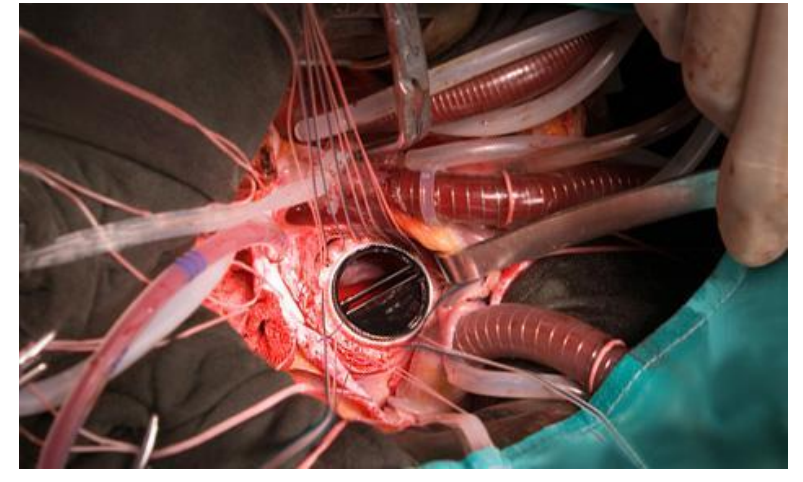
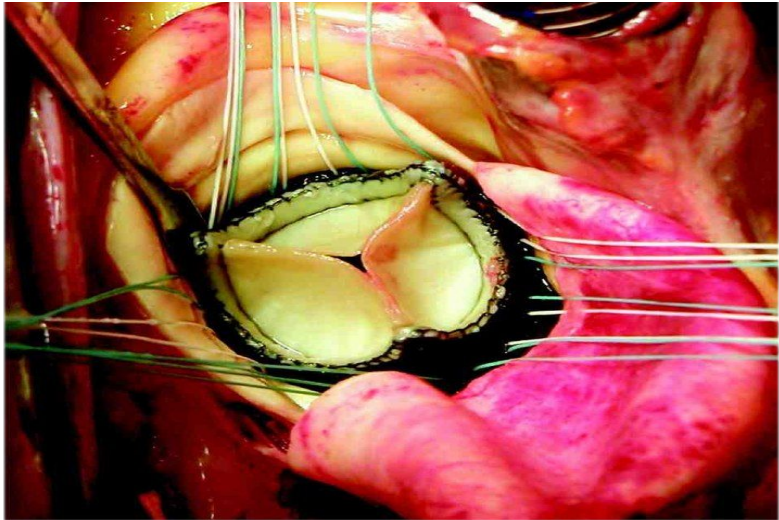
Absorbable polyfilaments



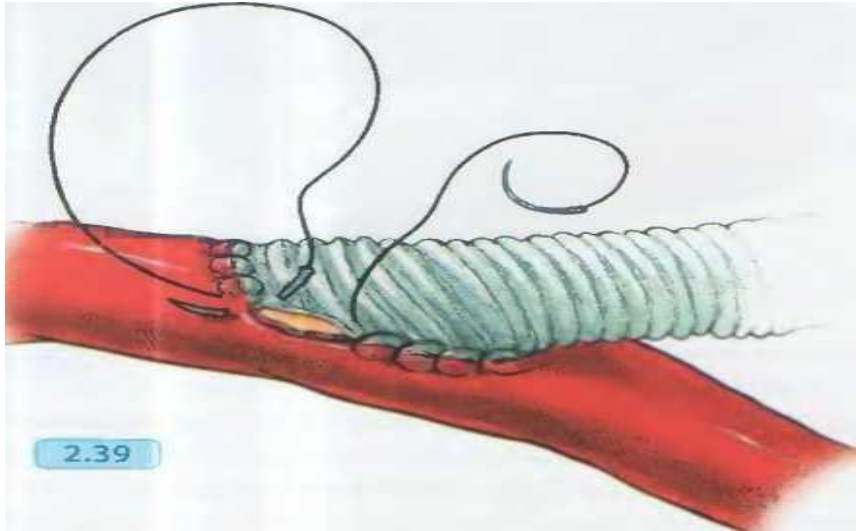
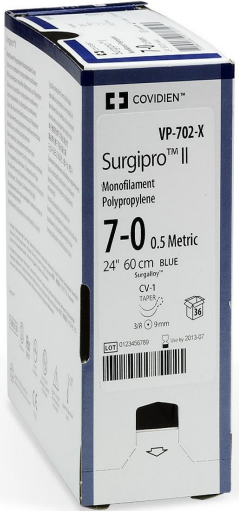
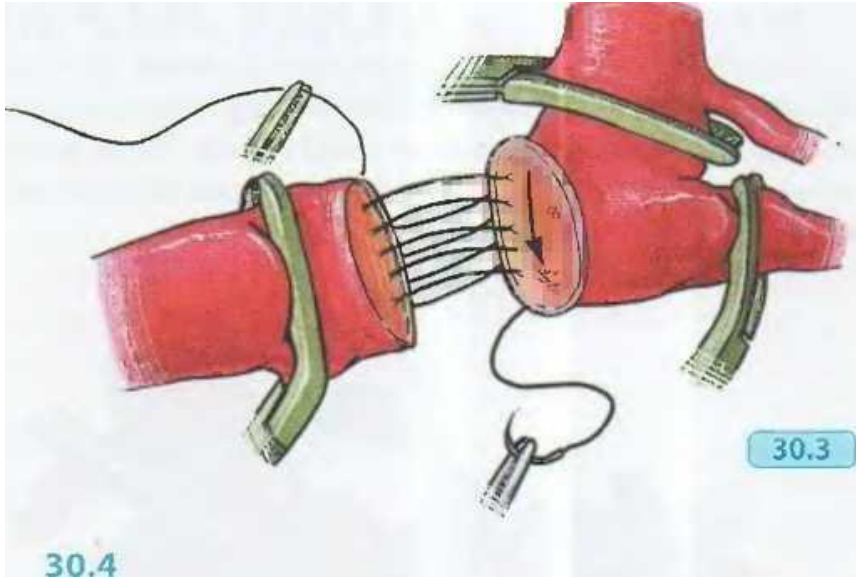
Нерассасывающиеся полифиламенты



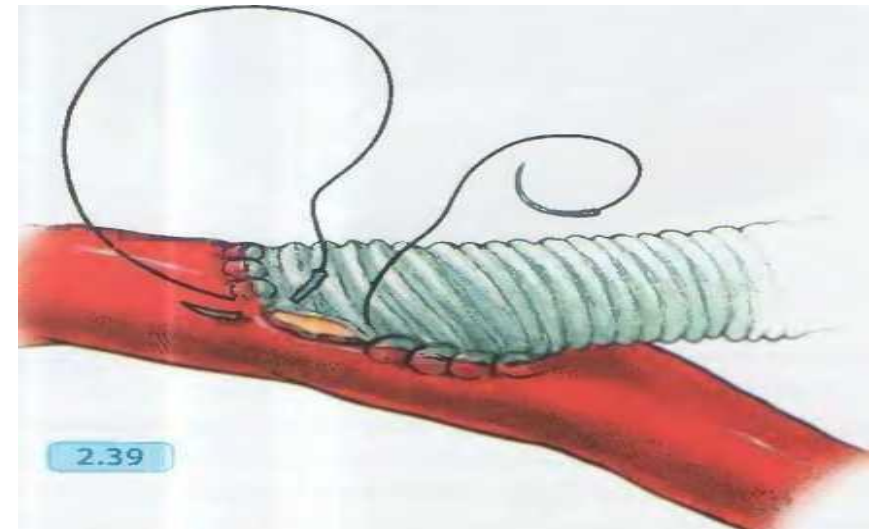
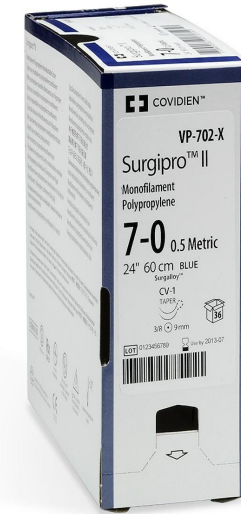
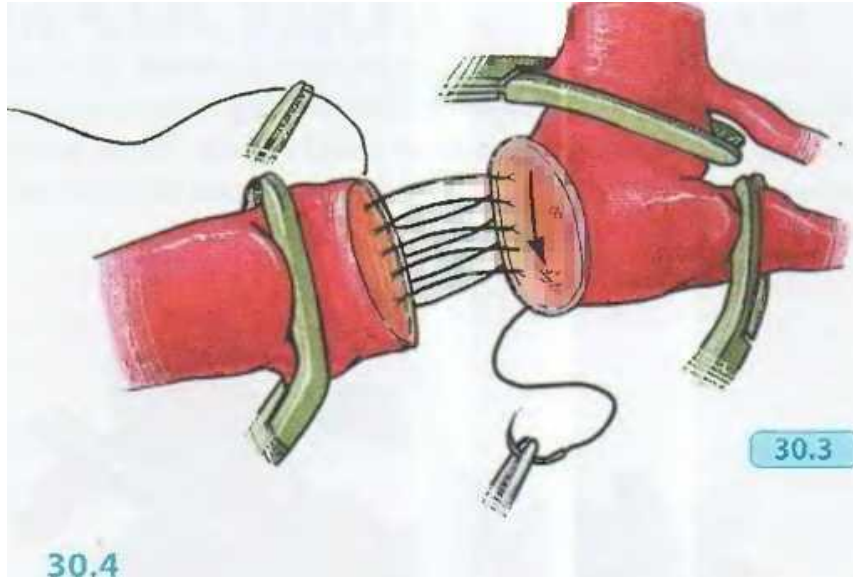
Non-absorbable polyfilaments



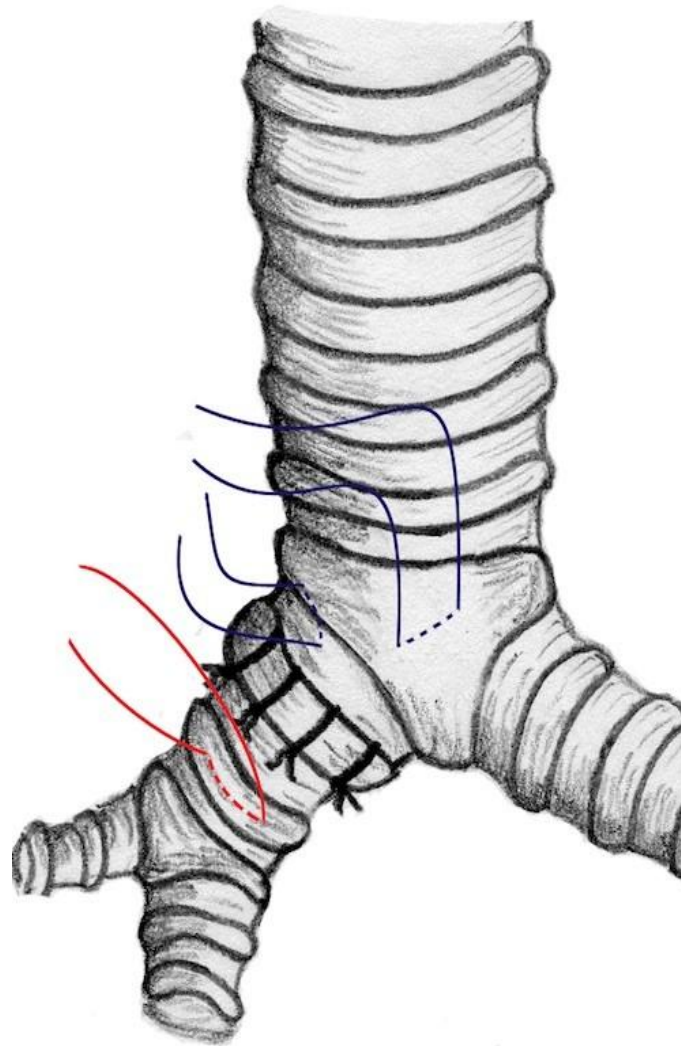
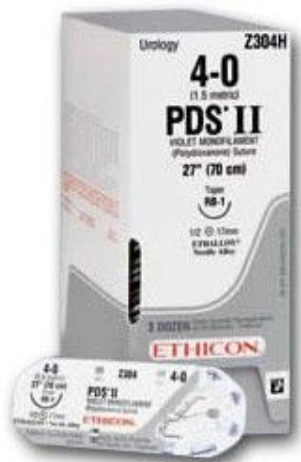
Нерассасывающиеся монофиламенты



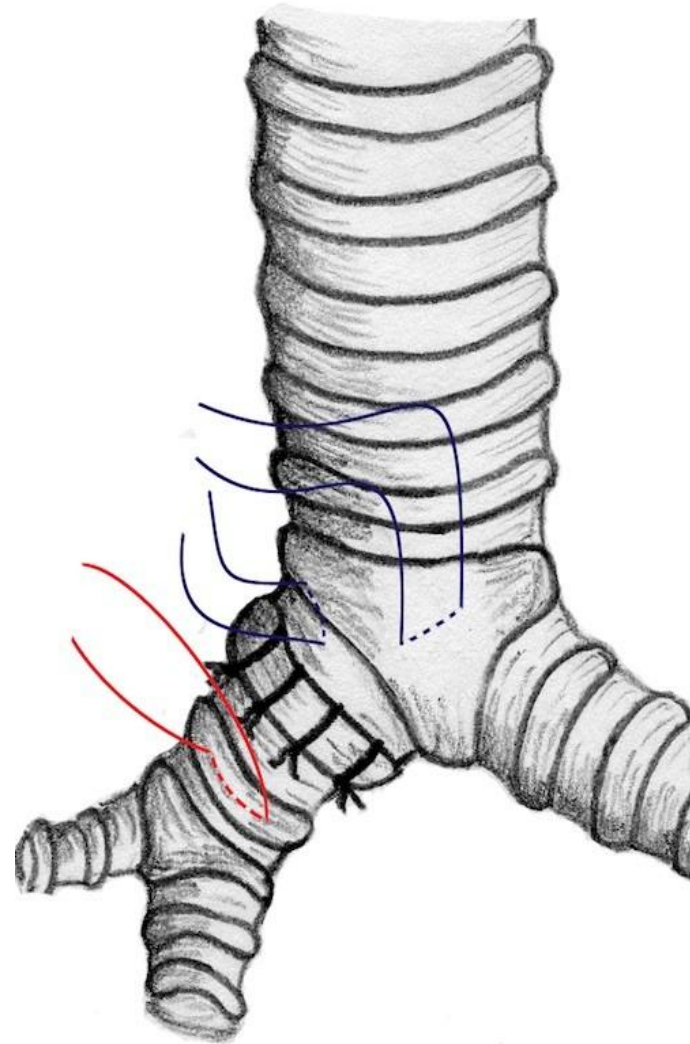
Non-absorbable monofilaments



Рассасывающиеся монофиламенты



Absorbable monofilaments



Но есть еще одна важная характеристика...

Классификация шовного материала по толщине

Условный номер, USP	Метрический размер, EP	Диаметр, мм
6/0	0,7	0,07-0,099
5/0	1	0,10-0,149
4/0	1,5	0,15-0,199
3/0	2	0,20-0,249
2/0	3	0,30-0,339
0	3,5	0,35-0,399
1	4	0,40-0,499
2	5	0,50-0,599
3,4	6	0,60-0,699
5	7	0,70-0,799
6	8	0,80-0,899
7	9	0,90-0,999
8	10	1,00-1,099

There is one more important characteristic ... Classification of suture material by thickness

Классификация шовного материала по толщине

Условный номер, USP	Метрический размер, EP	Диаметр, мм
6/0	0,7	0,07-0,099
5/0	1	0,10-0,149
4/0	1,5	0,15-0,199
3/0	2	0,20-0,249
2/0	3	0,30-0,339
0	3,5	0,35-0,399
1	4	0,40-0,499
2	5	0,50-0,599
3,4	6	0,60-0,699
5	7	0,70-0,799
6	8	0,80-0,899
7	9	0,90-0,999
8	10	1,00-1,099

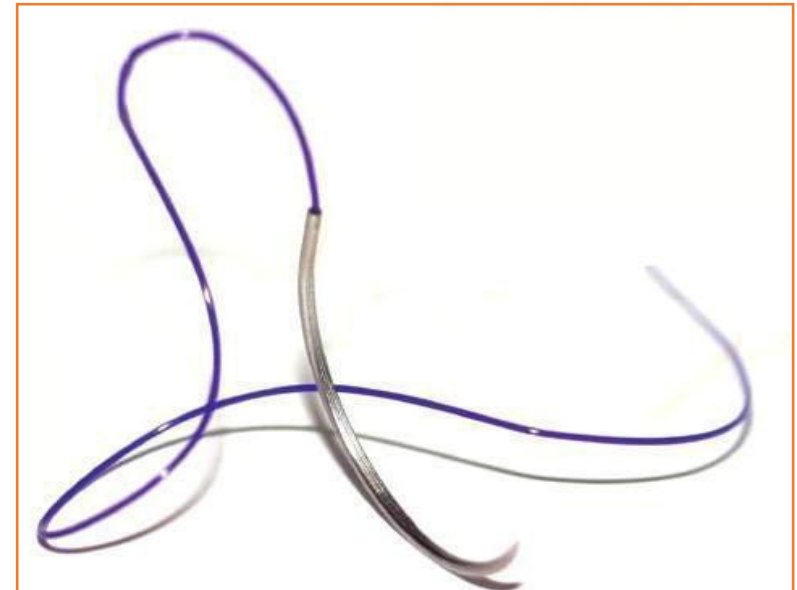
Defined by The United States Pharmacopeia (USP)

Немного об иглах

механические

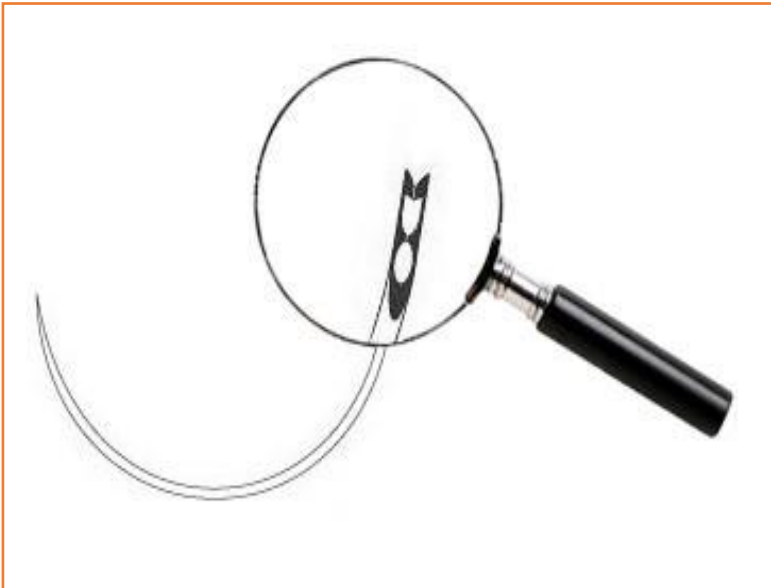


атравматические

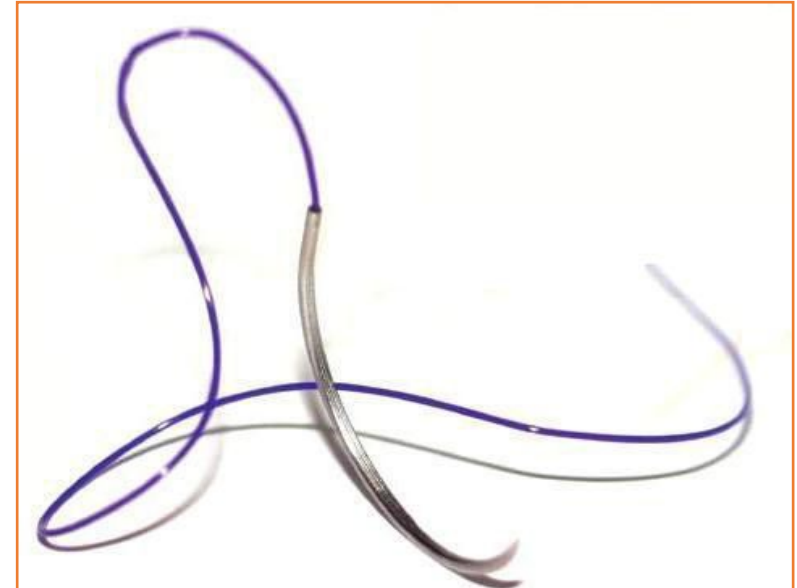


About needles

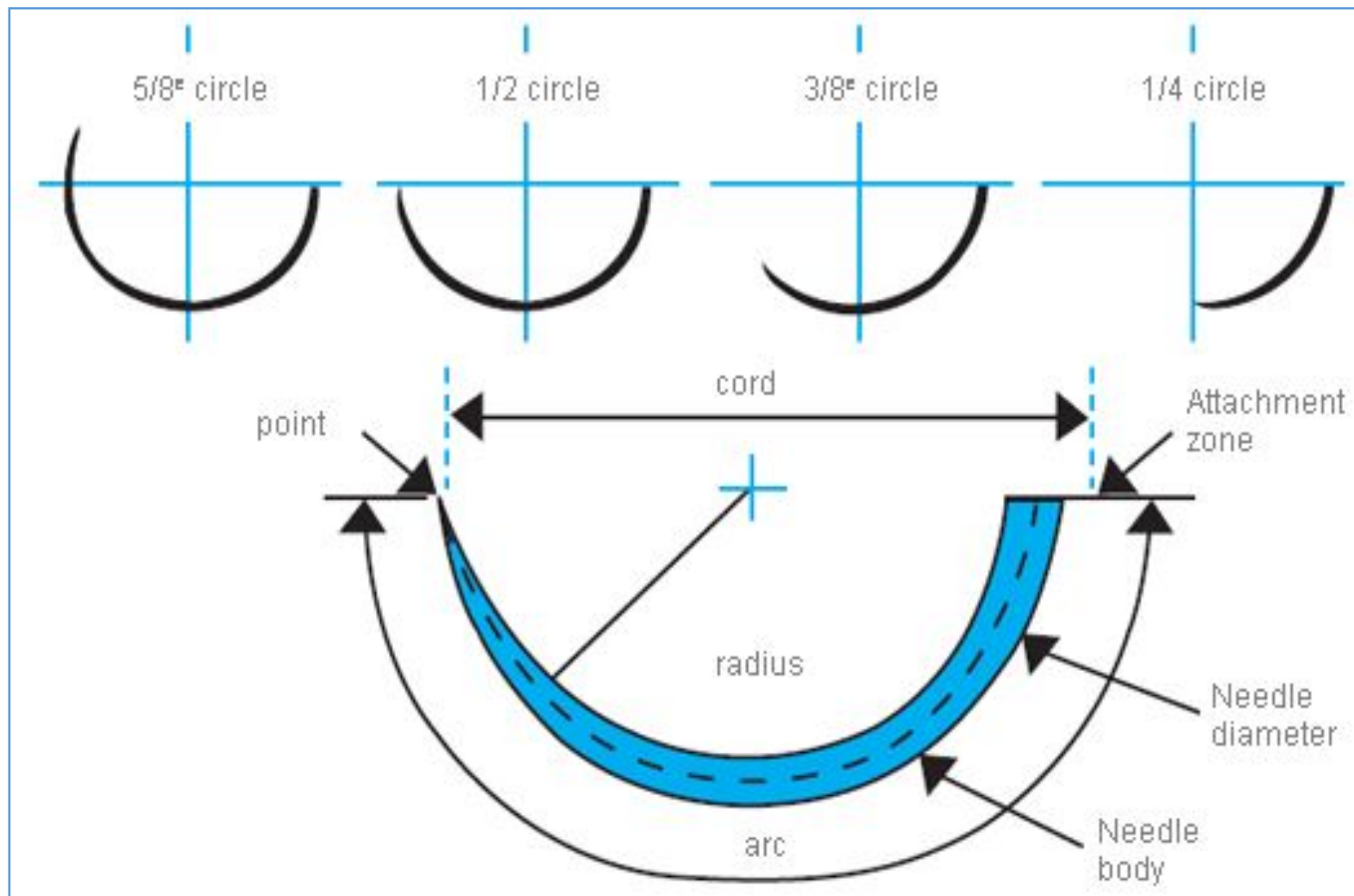
Mechanical



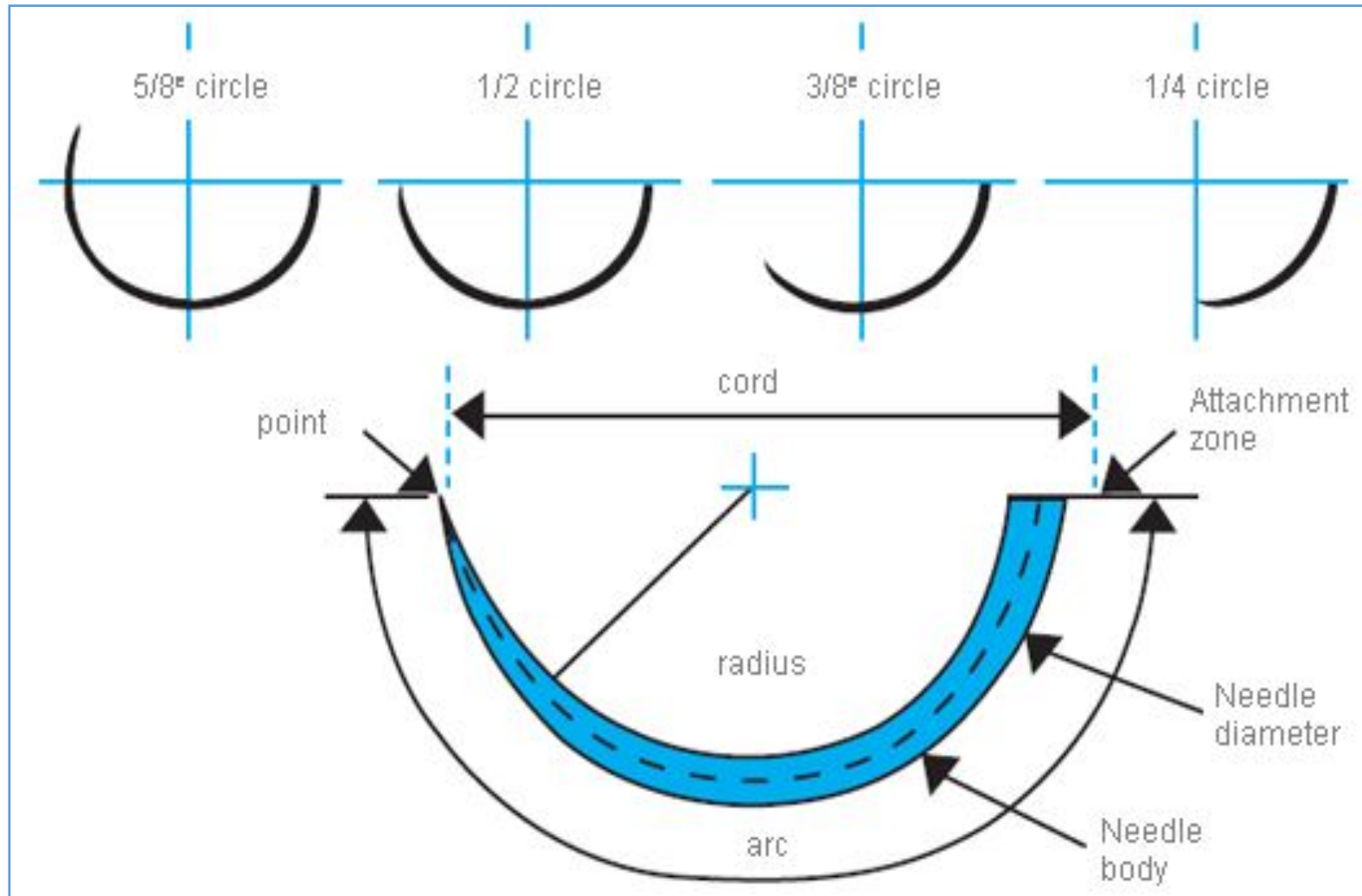
Atraumatic



И еще немного об иглах...



A little more about needles...





Колющая игла

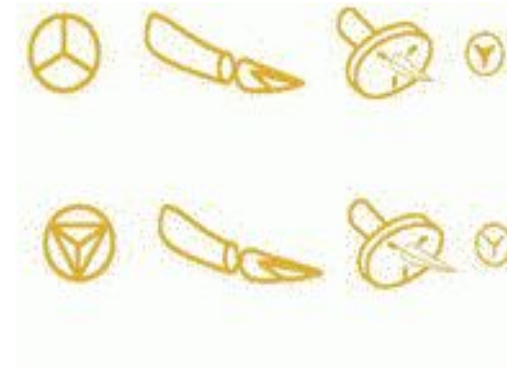


Режущая игла




Шпательная

1. Piercing needle
2. Cutting needle
3. Spatula
4. Piercing-cutting





















Колюще-режущая

Тип игл

A			Шпательевидная игла – в сечение иглы трапеция
B			Таперкат – круглая игла с трехгранным острием
C			Колющая игла – круглая игла с круглым острием
D			Режущая игла – игла обратный режущий трехгранник
E			Усиленная игла – квадратная игла с круглым острием
F			Уплющенная игла - круглая игла с уплощенным острием
T			Притупленная игла – круглая игла с круглым притупленным острием

1. Spatula needle - cross section is trapezoid.
2. Tapercut - circular needle with a triangular point
3. Piercing – circular with a round point
4. Cutting - reverse cutting needle triangular
5. Reinforced - square n. with a round point
6. Flattened - round needle with a flat point
7. Blunt n.-circular n. with circular blunt point

Needle Shape	Point Type	Symbol
	Round Bodied	
	Curved Cutting	
	Reverse Cutting	
	Reverse Cutting Prime	
	Taper Cutting	
	Reverse Cutting Precision Point	
	Micro-point Spatula Curved	
	CSU Spatula	
	SBR Spatula	

Расшифровка обозначений на упаковке

Индивидуальная упаковка

The diagram shows a rectangular suture package with various markings. Lines connect these markings to Russian labels explaining their meaning. The markings on the package include: '2-0 (3 Ph. Eur.)' and 'MH-1 plus 31 mm 1/20' for size and needle type; 'Coated VICRYL*' for suture material; 'W9136' for the lot number; '75cm' for thread length; 'STERILE EO' for sterilization; 'CE 0088' for CE marking; 'TE8VTXMO' for the manufacturer's code; and a QR code for the matrix code. The Russian labels are: 'Неметрический размер (U.S.P.)' (Non-metric size (U.S.P.)), 'Метрический размер (Европейская фармакопея)' (Metric size (European Pharmacopoeia)), 'Код иглы' (Needle code), 'Описание иглы' (Needle description), 'Профиль кончика иглы' (Needle tip profile), 'Форма иглы' (Needle shape), 'Длина нити' (Thread length), 'Способ стерилизации: EO=окись этилена R=иррадиация' (Sterilization method: EO=ethylene oxide R=irradiation), 'Повторно не использовать' (Do not reuse), 'См. инструкцию по применению' (See instructions for use), 'Каталожный код' (Catalog code), 'Матричный код: содержит код продукта, номер партии и срок годности' (Matrix code: contains product code, lot number, and shelf life), 'Номер партии' (Lot number), 'Срок годности' (Shelf life), and 'CE Марка' (CE Mark).

Неметрический размер (U.S.P.)

Метрический размер (Европейская фармакопея)

Код иглы

Описание иглы

Профиль кончика иглы

Форма иглы

Длина нити

Способ стерилизации:
EO=окись этилена
R=иррадиация

Повторно не использовать

См. инструкцию по применению

Каталожный код

Матричный код:
содержит код продукта,
номер партии и срок годности

Номер партии

Срок годности

CE Марка

2-0 (3 Ph. Eur.)
MH-1 plus
31 mm 1/20

Coated VICRYL*

W9136

75cm

STERILE EO

CE 0088

TE8VTXMO

Manufacturer Johnson & Johnson Inc. © 2009-08

Transcript



ПЕТЛЯ vs УЗЕЛ

ПЕТЛЯ

прямая

обратная

*американка

УЗЕЛ

простой

морской

хирургический

академический

Не путать!

Loop vs Knot

Loop

straight

reverse

*american

Knot

simple

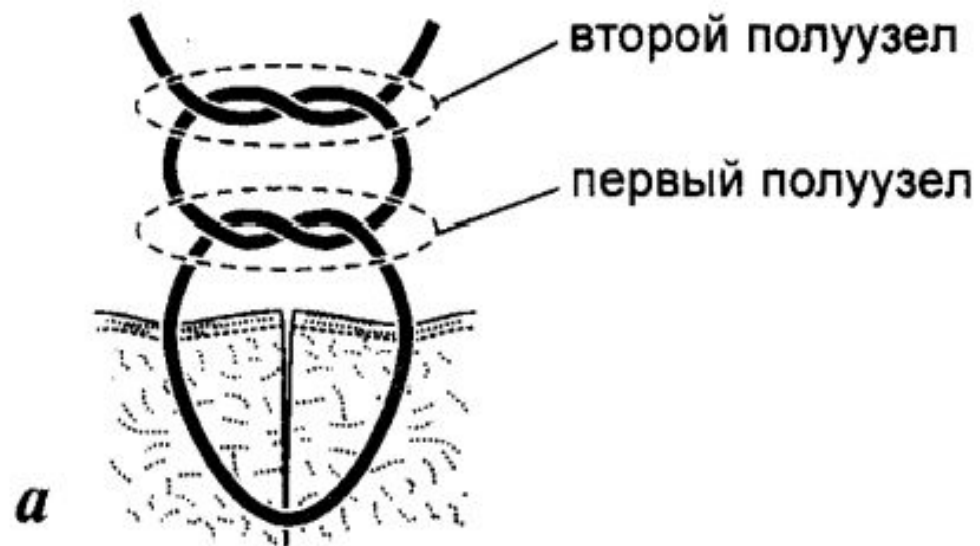
square

surgeon's

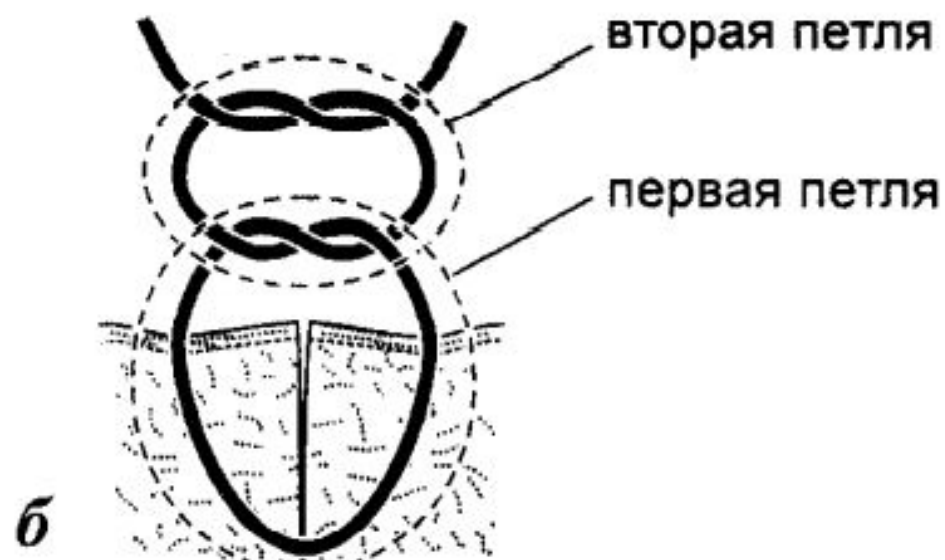
Academic

Dont get confused!

Полуузел — это элемент узла, образованный переплетением двух нитей или двух концов одной нити



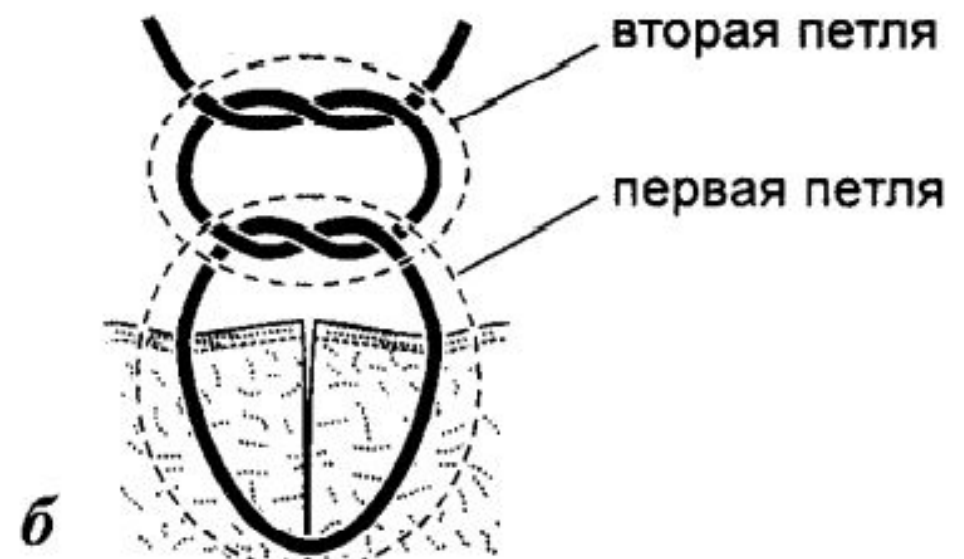
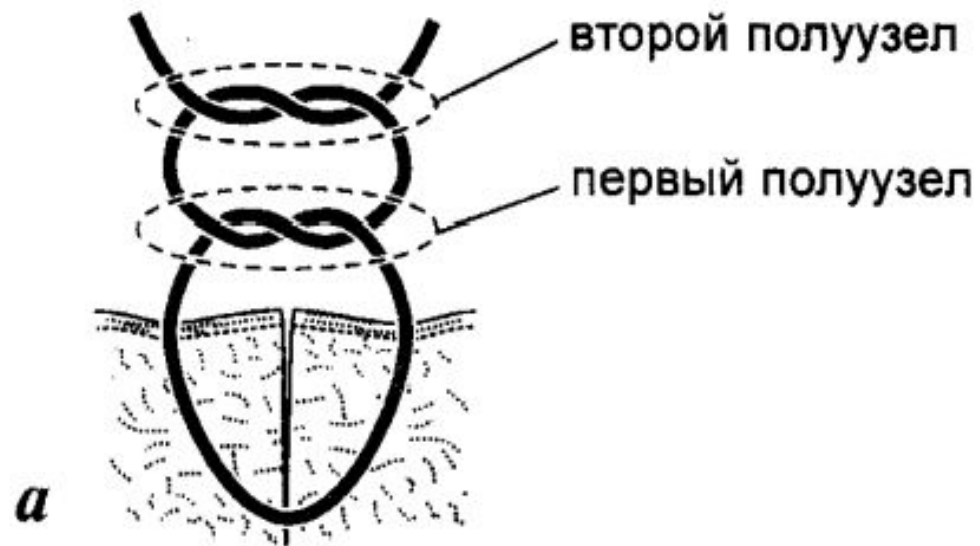
Петля узла — это кольцо из нити (нитей), завершённое переплетением (полуузелом)



ЛЮБОЙ УЗЕЛ = 2 и более ПЕТЕЛЬ

A **half-knot** - is a knot element, which formed by interweaving two threads or two ends of a single thread

A **knot loop** - is a ring formed by a thread (threads), which is completed by interweaving.



Any knot = 2 and more loops

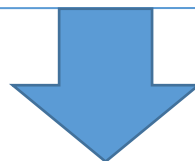
Петли

Передняя

Американка

Обратная

Хирургическая



Правая

Левая

МОРСКОЙ УЗЕЛ

ЖЕНСКИЙ УЗЕЛ

- 1) Правая Передняя + Левая Передняя петли
- 2) Правая Передняя + Правая Обратная петли

- 1) Правая Передняя + Правая Передняя петли
- 2) Правая Обратная + Правая Обратная петли
- 3) Правая Передняя + Левая Обратная петли

А сколько вязать?!

Монофиламентная нить

$$n=a+2$$

Полифиламентная нить

$$n=a+1$$

* n- количество петель

a- условный номер нити

How much to knit?!

Monofilament thread

$$n=a+2$$

Polyfilament thread

$$n=a+1$$

* n- number of loops

a- conditional number of threads

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!