

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ХИРУРГИЧЕСКИХ ШОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПЕРЕТИРАНИЕ

Разработана новая методика испытания хирургических нитей на перетирание. Проведена серия стендовых испытаний последних разработанным методом. На основании анализа результатов исследования сделаны выводы относительно прочностных характеристик испытываемых нитей. Необходимо дополнить стандарты качества нитей разработанной методикой.

Ключевые слова: шовный материал, стендовые испытания, перетирание, методика испытаний.

В настоящее время трудно представить хирургическое вмешательство без использования шовного материала на основе нити, что обусловлено ее универсальностью, дешевизной и простотой изготовления [7, 10].

Нить широко используется в хирургии в качестве основы шва (одиночного, либо непрерывного), лигатуры (при перевязке кровотока сосуда, для фиксации дренажной трубки), держалки или турникета [7, 5].

Хирургами накоплен огромный практический опыт использования нити. Типы захватов, способы формирования петель и узлов разрабатывались и оттачивались многими поколениями врачей [1], активно вводились новые и совершенствовались известные устройства и инструменты для соединения тканей, такие как ушивающие аппараты, клипсы и различные клеи. Сама нить была подвергнута усовершенствованиям: изобретена атравматическая игла (АКИ), разработаны новые типы плетения нитей и их покрытий. В последнее время используются методы “сварки” тканей. [3, 4, 10]

Все эти методы обладают недостатками, которые не позволяют полностью исключить из практики шовный материал на основе нити. Необходимо отметить, что каждое из перечисленных устройств имеет ограниченную сферу применения. Например, ушиватель культи желудка не используется нигде, кроме как при нанесении серозно-мышечного ряда швов при формировании культи полых органов желудочно-кишечного тракта, как правило, желудка. И, наконец, нить остается самым дешевым из всего арсенала средств соединения тканей [8].

Для изготовления нитей используются раз-

личные материалы, которые придают им свойства, необходимые для соединения тканей определенного типа [2,4]. Очевидно, что шовный материал должен обладать рядом физических параметров, которые должны удовлетворять требованиям различных хирургических манипуляций.

Прежде всего, сюда относятся механические характеристики, определяющие способность материала надежно удерживать завязываемые узлы, а именно: прочность, гибкость, эластичность, оптимальные характеристики трения [7, 9, 10].

Для оценки качества шовного материала разработан ГОСТ [3]. Сущность метода заключается в растяжении нити до разрыва и определении величины разрывной нагрузки, а также удлинения при разрыве.

По нашему мнению, в хирургической практике чаще всего нити разрушаются при формировании узла, при этом решающее значение имеет перетирание нити. Прочность нити на перетирание – это именно то механическое свойство, которое необходимо учитывать при испытании хирургического шовного материала.

При анализе литературных источников информации сделан вывод, что прочность нити на перетирание к настоящему времени изучена не достаточно.

Исходя из этого была сформулирована **цель исследования:** разработать методику испытания прочностных качеств шовного материала на перетирание.

Материалы и методы

При разработке методики испытаний исходили из того, что нить должна разрушаться преимущественно путем перетирания в узле, а прикладываемая нагрузка должна быть регулируемой. Выполнение этих условий позволило оценить и ранжировать хирургические нити по устойчивости к перетиранию. При испытаниях имитировали движение нити в затягиваемом хирургическом узле с натяжением при помощи разработанного испытательного приспособления, изображенного на рис. 1.

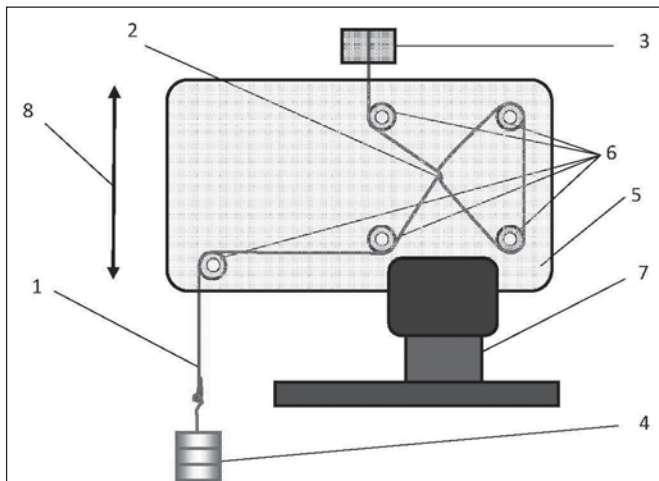


Рис. 1. Схема приспособления для испытаний нитей на перетирание: 1 – испытуемая нить; 2 – узел; 3 – верхний захват, присоединенный к динамометру; 4 – груз; 5 – пластина, на которой закреплены ролики; 6 – ролики, направляющие нить; 7 – подвижная платформа со струбциной; 8 – направление циклического движения платформы.



Рис. 2. Общий вид приспособления для испытаний нитей на перетирание.

Эксперимент состоял из двух последовательных этапов: в ходе первого этапа проводились испытания хирургических нитей на разрыв, а именно растяжение нити до разрыва и определение усилия при разрыве. Второй этап состоял в перетирании нити под нагрузкой по следующей методике.

На испытуемой нити 1 (рис. 1) формировали петлю 2, которую закрепляли между направляющими роликами 6, размещенными на пластине 5, согласно схеме. Верхний конец нити зажимали в захвате 3, к нижнему концу крепили груз 4. Платину с роликами фиксировали на подвижной платформе 7, которая возвратно-поступательно перемещалась вдоль вертикальной оси 8 с постоянной скоростью и фиксированной амплитудой перемещения. При этом в петле 2 происходило взаимное перетирание частей нити вплоть до полного разрушения нити.

Регулировку амплитуды и частоты циклов, а также регистрацию числа циклов до разрушения при перетирании производили с помощью программного обеспечения испытательной машины TIRAtest-2151.

В ходе эксперимента стало очевидно, что масса груза, прикрепляемого к нити, должна подбираться в зависимости от типа испытуемого материала. Так, при использовании одинаковой нагрузки для всех нитей, некоторые материалы (например, викрил) сохраняли целостность после прохождения более пятисот циклов движения платформы, другие же разрушались спустя всего двадцать циклов (шелк). Мы исходили из того, что для уменьшения времени испытаний количество циклов перетирания должно находиться в диапазоне от 20 до 200. После предварительных испытаний установлено, что вес прикрепляемого груза должна составлять 10% от разрывного усилия испытуемой нити.

В качестве объектов испытания были использованы следующие шовные материалы: Шелк 2-0, Этибонд 2-0, Мерсилен 2-0, Викрил 2-0, (по ФСША).

Результаты и их обсуждение

Для оценки качества хирургических нитей принята условная величина G , равная произведению массы подобранного груза m на среднеарифметическое количество циклов до разрушения N , которая характеризует устойчивость материала нити к перетиранию (коэффициент устойчивости нити к перетиранию).

Результаты испытаний приведены в табл. 1.

На рис. 3 в убывающем порядке представлены величины коэффициента устойчивости к перетиранию G (г-цикл) для различных типов хирургических нитей.

Как видно из рис. 3, наибольшей устойчивостью к перетиранию из испытанных хирургических

Таблица 1.

Результаты испытания хирургических нитей на перетирание

№ испытания	Число циклов до разрушения при циклическом перетирании				
	Шелк 2-0 P=3H		Этибонд 2-0 P=5H	Мерсилен 2-0 P=6H	Викрил 2-0 P=6H
	серия 1	серия 2			
1	28	47	110	11	55
2	36	55	201	15	117
3	36	55	192	13	74
4	61	37	127	13	105
5	44	43	83	14	165
6	46	50	103	13	107
7	52	49	165	9	137
8	34	57	87	12	161
9	45	45	67		97
10	65	45	71		35

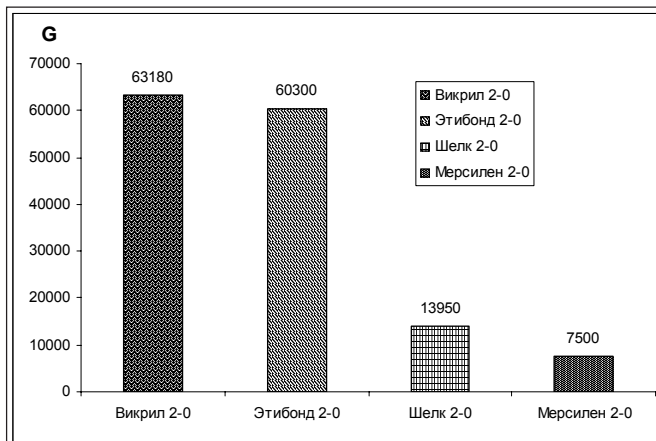


Рис. 3. Коэффициент устойчивости хирургических нитей на перетиране G (г-цикл).

ких нитей диаметром 2-0 обладает викрил. Незначительно отличается этибонд. Меньшей устойчивостью к перетиранию обладает шелк и минимальная величина показателя G – у мерсилена.

Выводы

1. Разработанная методика стендовых испытаний хирургического шовного материала позволила определить устойчивость хирургических нитей к перетиранию и ранжировать их по этому показателю. Это позволяет рекомендовать в дополнение к стандартной методике испытания хирургического шовного материала на перетиране.
2. Испытания хирургических нитей на разрыв является необходимым этапом при стендовых испытаниях.
3. Определена устойчивость хирургических нитей диаметром 2-0 к перетиранию, которая представлена в убывающей последовательности: Викрил, Этибонд, Шелк, Мерсилен.

Список литературы

1. Буянов Валентин Михайлович. Хирургический шов / В. М. Буянов, В. Н. Егиев, О. А. Удотов. – М. : ТОО «Рapid-принт», 2001, – 112 с. – ISBN.
2. Материалы для современной медицины: учебное пособие / В. Н. Канюков, А. Д. Стрекаловская, В. И. Килькинов, Н. В. Базарова. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2004. – 113 с. – ISBN.
3. Нити синтетические структурированные. Методика определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве: ГОСТ 23364-2001 – [Принят 2001-11-01]. Минск : Межгосударственный стандарт, 2004. – (Госстандарт Украины).
4. Проблемы получения и применения хирургических шовных нитей: (обзорная информация).

мация). – М. : НИИ технико-экономических исследований, 1989.

5. Семенов Геннадий Михайлович. Хирургический шов / Г. М. Семенов, В. Л. Петришин, М. В. Ковшова. – СПб. : «Питер», 2006, – 251 с.
6. Система обозначения хирургических шовных материалов / А. А. Адамян, Т. И. Винокурова, О. А. Новикова и др. // Хирургия. – 1990. № 12. – С. 77-79.
7. Слепцов Илья Вальерьевич. Узлы в хирургии / И. В. Слепцов Р. А. Черников. – СПб. «Сали-Медкнига», 2000. – 176 с.
8. Соединение тканей в хирургии / Б. О. Мильков, Г. П. Шамрей, И. Ю. Полянский, В. Н. Круцяк, Г. Д. Дейбук, Ф. Г. Кулачек; под ред. Б. О. Милько. – Черновцы : редакционно-издательский отдел облполиграфиздата, 1992. – 112 с.
9. Шалимов А. А. Игла, нить, шов – технические основы хирургии / А. А. Шалимов, Ю. А. Фурманов, А. В. Соломко // Клин. Хир. – 1981. – № 10. – С. 16-17.
10. Biomaterials science. An Introduction to Materials in Medicine 2nd Edition / Buddy D. Ratner Allan S. Hoffman Frederick J. Schoen Jack E. Lemons. – San Diego, California 92101-4495, USA : Elsevier Inc., 2004. – 868 с.

Резюме

М. С. Шидловський, А. М. Лакша, Ю. В. Миколук

Методика і результати випробувань хірургічних швів НА перетирання

Розроблена нова методика випробування хірургічних ниток на перетирання. Проведена серія стендових випробувань останніх розроблених методик. На підставі аналізу результатів дослідження зроблені висновки стосовно якостей, що зумовлюють характеристики випробовуваних ниток. Необхідно доповнити стандарти якості ниток розробленою методикою.

Ключові слова: шовний матеріал, стендові випробування, перетирання, методика випробувань.

Resume

Shidlovsky N., Laksha A., Mikoluk U.

METHODS AND RESULTS OF SURGICAL SUTURES GRINDING TESTS

The new testing method of the surgical filaments was developed. Series of the tests with the developed method that deals with suture material was conducted. Conclusions that based on results of bench tests according to strength characteristics of the treads were made. It is necessary to complete state quality standards with the developed testing method.

Keywords: suture material, surgical filaments, abrasion, testing method.