

УДК 616.316-089.23-74: 615.468.6

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ШОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ОПЕРАЦИИ УДАЛЕНИЯ ЗУБА

Пчеляков А. А.¹, Дьячкова Е. Ю.¹, Свитич О. А.², Пчелякова М. А.¹

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова» Минздрава России, ¹кафедра хирургической стоматологии, ²кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии им. акад. А. А. Воробьева, г. Москва, Российская Федерация

Введение. Отсутствие методики по выбору и применению шовных материалов при различных операционных манипуляциях – один из факторов послеоперационных осложнений.

Цель работы – сравнить физические свойства шовных материалов, применяемых при операции удаления зуба: «Vicryl», «Prolene», «Glycolon», «PGA Resorba».

Объекты и методы. Исследование шовных материалов «Vicryl», «Prolene», «Glycolon», «PGA Resorba» на силу в узле и растяжимость (по 2 образца в смоченном и 2 – в стерильном состоянии каждого материала) и капиллярность (по 3 образца каждого материала из стерильной упаковки), осуществляли с помощью Instron 5969 и установки, собранной вручную.

Результаты. «Vicryl», «Glycolon», «PGA Resorba» и «Prolene» имели различия в показателях ($H=19,98$ (3, $N=24$), $p\text{-value}=0,00017$), при сравнении ближайших по средним значениям «Prolene» и «Glycolon», результат показал значительную разницу между группами ($U\text{-value}=0$; $p\text{-value}=0,00256$). Аналогичный результат был в опытах на растяжимость.

В исследовании на капиллярность материалы решено было поделить на две группы моно- («Prolene», «Glycolon») и полифиламентный («PGA Resorba» и «Vicryl») шовный материал, ввиду значительной разницы между ними по данным расчетов по критерию Манна-Уитни: Значение $U=0$. Z-оценка составляет 2,80224. Значение $p=0,00256$. Результат по таблице критических значений был значительным. Лучшие показатели у «Glycolon» и «Prolene».

Заключение. Материалом выбора при операциях удаления зуба, после клинических испытаний, можно будет назвать «Glycolon».

Ключевые слова: шовный материал; операция удаления зуба; механические свойства; хирургическая стоматология; капиллярность; растяжимость.

COMPARATIVE ANALYSIS OF MECHANICAL PROPERTIES OF SUTURE MATERIALS USED IN TOOTH EXTRACTION OPERATIONS

Pchelyakov A. A.¹, Diachkova E. Yu.¹, Svitich O. A.², Pchelyakova M. A.¹

First Moscow State Medical University named by I. M. Sechenov,

¹Department of Oral Surgery, ²Department of Microbiology,

Virology and Immunology named by akad. A. A. Vorobyov,

Moscow, Russian Federation

Introduction. The lack of a methodology for the selection and use of suture materials in various surgical procedures is one of the factors of postoperative complications.

The purpose of the work to compare the physical properties of suture materials used in tooth extraction operations: “Vicryl”, “Prolene”, “Glycolon”, “PGA Resorba”.

Objects and methods. Examination of “Vicryl”, “Prolene”, “Glycolon” and “PGA Resorba” suture materials for knot strength and extensibility (2 samples each wet and 2 sterile) and capillarity (3 samples of each material from a sterile package), using Instron 5969 and hand-built setup.

Results. “Vicryl”, “Glycolon”, “PGA Resorba” and “Prolene” had differences in scores ($H=19.98$ (3, $N=24$), $p\text{-value}=0.00017$), when comparing “Prolene” and “Glycolon” closest to the mean, the result showed a significant difference between the groups ($U\text{-value}=0$; $p\text{-value}=0.00256$). A similar result was in experiments on lengthening.

In the study of capillarity, it was decided to divide the materials into two groups of mono- (“Prolene”, “Glycolon”) and polyfilament (“PGA Resorba” and “Vicryl”) suture material, due to the significant difference between them according to the calculations using the Mann-Whitney criterion: $U\text{ value}=0$. Z – the estimate is 2.80224. $p\text{ value}=0.00256$. The result according to the table of critical values is considered significant. “Glycolon” and “Prolene” have the best performance.

Conclusion: “Glycolon” can be called the material of choice for tooth extraction after clinical trials.

Keywords: suture material; tooth extraction operation; mechanical properties; oral surgery; capillarity; extensibility.

Введение. В настоящее время при проведении многих оперативных вмешательств, в том числе — в хирургической стоматологии, важную роль играет полноценное соединение тканей в зоне операции, так как именно шовный материал чаще всего является единственным инородным телом, которое остается в тканях после завершения вмешательства и может приводить к ряду нежелательных реакций со стороны организма [1]. Так же не следует забывать, что при применении различных шовных материалов, частота инфицирования лунки может варьировать. Важной задачей современной хирургической стоматологии является как разработка новых шовных материалов, так и совершенствование методик применения уже существующих. По мнению некоторых авторов, послеоперационные осложнения с неустановленной этиологией могут быть связаны с развязыванием узлов и распусканием швов [1, 2].

Несмотря на создание и применение современных шовных материалов, частота послеоперационных раневых (прежде всего инфекционно-воспалительных) осложнений, в том числе осложнений в лунке удаленного зуба, все так же находится на высоком уровне, что ведет к значительным экономическим и социальным затратам. Одной из причин этого может быть, отсутствие методики по выбору и применению шовных материалов при различных операционных манипуляциях.

Цель работы — сравнить физические свойства шовных материалов, применяемых при операции удаления зуба: «Vicryl», «Prolene», «Glycolon», «PGA Resorba».

Объекты и методы. В исследовании использовали такие шовные материалы как «Vicryl», «Prolene», «Glycolon», «PGA Resorba». Данные шовные материалы были выбраны в качестве анализируемых по результатам анкетирования врачей-стоматологов в Российской Федерации. Анкетирования проводили на базе ФГАОУ ВО «Первый московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова» Минздрава России.

«Vicryl»: синтетический, стерильный рассасывающийся полифламентный шовный материал компании «Ethicon» (дочерняя компания «Johnson and Johnson», США).

«Prolene»: синтетический, стерильный нерассасывающийся монофиламентный шовный материал компании «Ethicon» дочерняя компания «Johnson and Johnson», США).

«Glycolon»: монофиламентный, синтетический, стерильный хирургический рассасывающийся шовный материал, состоящий из сополимера гликолевой кислоты и ϵ -капролактона (компания «Resorba», Германия).

«PGA Resorba»: синтетический, полифиламентный стерильный хирургический рассасывающийся шовный материал, состоящий из полимера гликолевой кислоты. Плетеная нить снабжена покрытием из резолактона (компания «Resorba», Германия).

Растяжимость материалов и сила в узле исследовали на базе Skolkovo Institute of Science and Technology (Skoltech). Аппарат выполняющий разрыв шовного материала и передающий данные с датчиков: разрывная машина Instron 5969 Dual Column Testing System. Узел, завязанный на каждом шовном материале, участвующий в исследовании: простой узел 2-1-1.

Шовный материал: «Vicryl», «Prolene», «Glycolon», «PGA Resorba» в данном исследовании был поделен на две группы: стерильный шовный материал (по 2 образца каждого наименования, итого – 8) из стерильной упаковки и нестерильный шовный материал (по 2 образца каждого наименования, итого – 8), выдержанный 5 суток в буферной системе (ротовая жидкость человека). Число образцов в группе было посчитано по формулам Sample Size ($n=2$). Каждый шовный материал: «Vicryl», «Prolene», «Glycolon», «PGA Resorba» был разрезан на две части и закреплен обратно простым узлом 2-1-1. Таким образом, имелось 24 образца размером 200 мм с простым узлом на каждом из них.

Образцы закреплялись между тисков разрывной машины Instron 5969 Dual Column Testing System. Расстояние между тисками 170 мм устанавливалось машинным методом, узел при этом находился равноудаленно от каждого края машины.

После запуска разрывная машина имела движение тисков и скорость разрыва шовного материала в 100 мм/мин, при этом фиксируя и передавая показания об удлинении и приложенной силе с датчиков Instron Series 2714 and 2734 Cord and Yarn Grips.

Капиллярность материалов и силу в узле исследовали на базе Сколковского института науки и технологий (Сколтех). Аппарат для исследования был собран самостоятельно авторами статьи и сотрудниками Сколтех. В исследовании использовали «Vicryl», «Prolene»,

«Glycolon», «PGA Resorba», сформировавших 4 группы, в них по 3 образца каждого наименования. Число образцов в группе было посчитано по формулам Sample Size ($n=2$).

Шовный материал был закреплен сверху специальными тисками. Все образцы были снабжены грузилами на концах для нивелирования эффекта памяти формы у монофиламентных шовных материалов.

Исследуемые материалы были вертикально погружены своей нижней частью в раствор перманганата калия (KMnO_4) в разведении 10%, после чего весь аппарат был герметично упакован от окружающей среды прозрачным пластиковым водонепроницаемым пакетом. Все образцы находились в покое, без воздействия внешних физических сил в течении 3 суток.

Результаты. Шовные материалы в буферной системе и шовный материал из стерильной упаковки показали одинаковые процентные различия между группами образцов, поэтому расчет проводили по данным экспериментов со стерильными материалами. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сила в Н, приложенная для разрыва образцов.

Наблюдения	Исследуемые шовные материалы			
	«Vicrul»	«Prolene»	«Glycolon»	«PGA»
1	7,2±0,1	4,5±0,1	4,7±0,1	5,8±0,1
2	7,3±0,1	3,7±0,1	6,5±0,1	6,6±0,1
Median	7,25±0,1	4,1±0,1	5,6±0,1	6,2±0,1

По результатам расчетов критерия Краскела-Уоллиса (H) равно 19,98 (3, $N=24$), p -value равен 0,00017. Разница между группами является значительной. Определим материал с наихудшими показателями, сравнив две группы с наименьшими средними значениями по критерию Манна-Уитни: «Prolene» и «Glycolon»: The U-value получился 0 и The z-score равен – 2,80224. The p -value равно 0,00256. По данным таблицы критических значений разница между группами значительна, что позволяет сделать вывод о том, что «Prolene» показал худшие результаты по данным экспериментов. При этом расчет критерия Манна-Уитни между группой «Glycolon» и «PGA» дал незначительную разницу между ними.

Результаты экспериментов на удлинение шовных материалов совпадают по градации результатов с таблицей 1. «Vicryl» (=23 мм) и «PGA» (=30 мм) были материалами с самой низкой растяжимостью, «Glycolon» (=47 мм) и «Prolene» (=36 мм) показали результаты соответственно своим монофиламентным свойствам.

Исследование капиллярности. В данном эксперименте имеет смысл разделить шовный материал на две группы: моно- и полифиламентный шовный материал, ввиду значительной разницы между ними по данным расчетов по критерию Манна-Уитни: Значение U равно 0. Z -оценка составляет 2,80224, $p=0,00256$. Результат значителен.

Заключение. По результатам первых двух экспериментов, три шовных материала: «Vicryl», «PGA», «Glycolon» не показали значительных различий между своими группами, при этом материал «Prolene» показал значительное отличие от них по результатам расчетов двух индексов. Это позволяет сделать выводы о том, что его сила в узле меньше, а способность удерживать края раны хуже.

Результаты третьего эксперимента: «Prolene» и «Glycolon» значительно меньше обладают фитильным эффектом, по сравнению с «PGA» и «Vicryl» ввиду значительных отличий в их строении. Следовательно, риск развития вторичной инфекции у ран зашитых монофиламентными «Prolene» и «Glycolon» меньше, чем у ран зашитых полифиламентными «PGA» и «Vicryl».

Таким образом, суммируя показатели трех экспериментов, материалом выбора можно назвать «Glycolon», при этом следует отметить необходимость дальнейших клинических испытаний для материала «Prolene», чтобы сделать выводы о значимости влияния силы в узле и растяжимости над капиллярностью материала в послеоперационном периоде.

Литература.

1. Плешков, В. В. Исследование механических свойств рассасывающихся и нерассасывающихся шовных материалов / В. В. Плешков // Смоленск. мед. альманах. — 2021. № 3. — С. 80–84.
2. Техника хирургических швов: учеб. пособие / Л. С. Латюшина [и др.]. — Челябинск : ФГБОУ ВО ЮУГМУ, 2017. — 20 с.