

УДК 617:615.468.6

ВЛИЯНИЕ БИОИНЕРТНОГО ПОКРЫТИЯ НА КАПИЛЛЯРНОСТЬ ТРАДИЦИОННОГО ШОВНОГО МАТЕРИАЛА

Каплан М. Л., Бонцевич Д. Н.

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Капиллярность — это свойство шовного материала впитывать и удерживать жидкость в тонких порах и трещинах под воздействием сил поверхностного натяжения, возникающих на границе сред «вода» — «шовный материал» — «газ». Под воздействием этих сил жидкость способна подниматься на значительную высоту. Капиллярность характерна для полифиламентных хирургических нитей. Она способствует проникновению и распространению вдоль волокна вместе с жидкостью и микроорганизмов, что может стать причиной инфекции [1, 2].

В настоящее время из множества факторов, влияющих на возникновение и развитие гнойно-воспалительных осложнений, особое значение придается шовному материалу, так как для большинства он является единственным инородным телом, остающимся на длительный период в организме человека. Соединение тканей посредством хирургического шва с использованием разных шовных материалов — наиболее часто применяемый метод [3]. Большое влияние на реактогенность нити оказывает ее строение. Например, плетеные нити вызывают меньшую тканевую реакцию, чем крученые нити; полифиламентные нити имеют более шероховатую поверхность, чем монофиламентные, и поэтому при прохождении через ткань вызывают более выраженный прямой травматический эффект [1, 4]. Однако гладкие нити имеют худшие манипуляционные качества, что обуславливает низкую надежность узла [4]. Потеря надежности узла заставляет хирургов вязать дополнительные узлы, вследствие чего увеличивается количество инородного материала в тканях и наблюдается повышенная воспалительная реакция [1, 2, 4].

Для улучшения манипуляционных характеристик нитей, снижения реактогенности нитей естественного происхождения (шелк, кетгут), снижения травматического эффекта при прохождении через ткань, а так же для снижения капиллярности хирургических нитей необходимо покрытие нитей [2, 4].

Цель исследования

Произвести оценку капиллярности традиционного шовного материала (шелк, капрон, лавсан), а так же аналогов, покрытых биоинертным поли-пара-ксилиленом (ППК), как фактора, влияющего на развитие гнойно-септических осложнений.

Материалы и методы исследования

При исследовании были использованы крученые шелковые, полиамидные (капроновые) и полиэфирные (лавсановые) нити, а также вышеупомянутые нити с нанесением на них 1, 2 и 4 % от массы чистой нити поли-пара-ксилиленового покрытия. Данная модификация нитей осуществлялась путем вакуумного нанесения на нить поли-пара-ксилилена. В результате была получена комплексная нить, состоящая из стерильной крученой традиционной нити с ППК-покрытием вокруг каждого волокна и вокруг нити в целом. Были изучены капиллярные свойства нитей. Исследовали капиллярность нитей в соответствии с ГОСТ 3816-81 «Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств». При определении капиллярности по ГОСТ 3816-81 отрезки нитей длиной по 10 см с покрытием и без него помещали в зажим шта-

тива. К свободному концу нити прикрепляли груз — две стеклянные палочки. Затем груз погружали в раствор красителя (0,5 % бихромата калия в дистиллированной воде). По прошествии одного часа измеряли высоту подъема жидкости по нити от поверхности раствора. Определяли также капиллярность нитей за сутки. При этом в целях устранения погрешностей, вызванных суточными колебаниями температуры, штатив с образцами помещали в эксикатор, а тот, в свою очередь, в термостат при температуре 37 °С. Выполнялось 20 измерений, которые подвергались в дальнейшем статистической обработке описательными и непараметрическими методами с использованием пакета прикладных программ «Statistica» 6,0.

Результаты и обсуждение

Результаты исследования капиллярности хирургических нитей отражены в таблице 1, приведены медианы, нижние и верхние квартили (Me (Q₁; Q₃)).

Таблица 1 — Капиллярность (мм/сутки) традиционного и модифицированного шовного материала

Стерилизация	Материал	0 % ППК	1 % ППК	2 % ППК	4 % ППК
Без стерилизации	шелк	75 (72; 76,3)	21 (20,1; 23,9)	14,2 (12,1; 16,1)	5,1 (4,1; 6,6)
	капрон	99,4 (95,1; 102,2)	35,1 (32,2; 39,7)	25,4 (23,2; 27,8)	10,0 (7,9; 11,4)
	лавсан	97,6 (92,9; 103,1)	37,9 (33,5; 41,5)	30,2 (28,6; 34,9)	7,4 (4,8; 9,7)

Полученные результаты свидетельствуют о высокой капиллярности нитей на основе традиционного шовного материала. Шелк обладает наименьшей капиллярностью среди образцов традиционного шовного материала без покрытия Kruscal-Wallis ANOVA ($p = 0,0001$), сохраняя данное качество при модификации ППК в концентрации 1, 2, 4 % ($p=0,0005$; $p=0,0002$; $p=0,0014$). Статически значимых различий между капиллярностью капрона и лавсана не было выявлено в группах без покрытия, а так же в модификации ППК в концентрации 1, 4 % (критерий Mann-Whitney с поправкой Бонферрони $p=1,32$; $p=1,20$; $p=0,06$). Капрон обладает статистически значимо меньшей капиллярностью в модификации 2 % ППК, в сравнении с лавсаном, критерий Mann-Whitney с поправкой Бонферрони ($p = 0,02$).

Во всех случаях была выявлена сильная обратная зависимость между значениями капиллярности и концентрацией ППК, используемой для модификации традиционных хирургических нитей (коэффициент ранговой корреляции Спирмена $r = -0,77$), то есть, чем больше концентрация наносимого покрытия, тем меньше показатели капиллярности полученных хирургических нитей.

Зависимость капиллярности хирургических нитей от концентрации модифицирующего ППК-покрытия схематично представлена на рисунке 1.

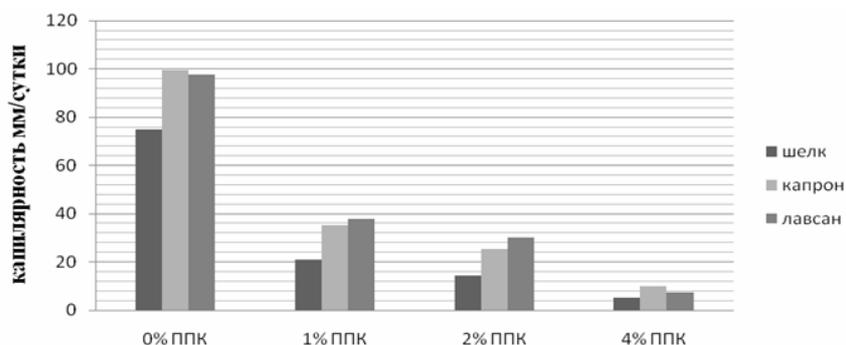


Рисунок 1 — Капиллярность традиционного шовного материала и модифицированного шовного материала с разным количеством ППК-покрытия без стерилизации

При сравнении показателей капиллярности модифицированных хирургических нитей и контрольных нитей (без покрытия) установлены статистически значимые различия нитей всех групп (Kruskal-Wallis ANOVA во всех случаях $p < 0,0001$).

Шовный материал является инородным телом для организма человека и вызывает тканевую реакцию. Существует общее правило: чем больше шовного материала имплантировано, тем более выражена реакция ткани. Первичная тканевая реакция, связанная с прохождением шовного материала через нее, суммируются с реакцией организма на сам шовный материал, как на инородное тело. Использование хирургических нитей, обладающих высокой капиллярностью, способствует проникновению микроорганизмов в послеоперационную рану и развитию гнойно-септических осложнений. Исследования можно констатировать, что шовный материал с поли-пара-ксилеленовым покрытием изменяет характер смачивания нити. Материал не намокает (или намокает в незначительной степени), сохраняя при этом свои основные свойства. Нанесение даже 1 % ППК-покрытия на хирургические нити способствует резкому снижению их капиллярности (для шелка капиллярность снижается до 21 мм (в 3,5 раза по сравнению с контрольной нитью), для капрона — до 35,1 мм (в 2,7 раза), для лавсана — до 37,9 мм (в 2,6 раза)). При увеличении массы ППК на нити капиллярность последней прогрессивно снижается: при нанесении 4 % ППК для шелка капиллярность снижается до 5,1 мм (в 14,7 раза по сравнению с контрольной нитью), для капрона — до 10 мм (в 9,9 раза), для лавсана — до 7,4 мм (в 13,1 раза).

Приоритетным направлением в разработке хирургических нитей на сегодняшний день является создание шовных материалов, обладающих биоинертностью, то есть не вызывающих реакции тканей на присутствующую инородную нить.

С этой позиции перспективным, по нашему мнению, является использование биоинертного пара-поли-ксилеленового покрытия традиционных шовных материалов для придания им свойств современных нитей. ППК-покрытие на нити с массовой долей 1–4 % позволяет избавиться от нежелательных свойств — высокой гидрофильности и капиллярности, значительной реактогенности, плохого скольжения в водной среде по поверхности биотканей и инструментов и сохранить при этом их положительные качества — высокую прочность и эластичность, приблизить жесткость нитей к оптимальным параметрам.

Выводы

1. Модификация традиционного шовного материала путем нанесения ППК-покрытия позволяет уменьшить его капиллярность: для шелка — в 3,5 раза по сравнению с контрольной нитью, для капрона — в 2,7 раза, для лавсана — в 2,6 раза.

2. Оптимальный объем ППК-покрытия, необходимый для получения стойкого эффекта, колеблется в пределах 1–2 % от массы хирургической нити.

3. Модификация хирургических нитей путем нанесения биоинертного покрытия является одним из способов профилактики гнойно-септических осложнений в раннем послеоперационном периоде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брискин, Б. С. Внутрибольничная инфекция и послеоперационные осложнения с позиций хирурга / Б. С. Брискин // Инфекции и антимикробная терапия. — 2000. — № 4. — Т. 2. — С. 48–58.
2. Штильман, М. И. Полимеры медико-биологического назначения / М. И. Штильман. — М: Академкнига, 2006. — 400 с.
3. Байчоров, Э. Х. Современный шовный материал, применяемый в хирургии. / Э. Х. Байчоров, Л. М. Дубовой, А. Д. Пасечников // Здоровье — системное качество человека: сб. ст. — Ставрополь, 1999. — С. 328–334.
4. Sabiston, C. D. Textbook of surgery / C. D. Sabiston. — Toronto: Saunders Company, 1986. — 850 p.