

УДК 616—89.165.5

В. Д. РЕШЕТОВ

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ СТЕРИЛИЗАЦИИ АЦЕТАТНЫХ НИТЕЙ НА ИХ КАПИЛЛЯРНОСТЬ

Изучено влияние различных способов стерилизации на капиллярность ацетатных нитей (обычных, условно обозначенных АЦШ и упроченных—ВНИИВ) в сравнении с шелком и капроном. Использованы 1%-ный спиртовой и 1%-ный водный растворы метиленовой сини, консервированная кровь.

Установлено, что различные способы стерилизации изменяют капиллярность различных шовных материалов по-разному. Ацетатные нити обладают более стабильной к влиянию различных способов стерилизации капиллярностью, приближающейся к капиллярности капрона.

Одновременно отработана методика уменьшения капиллярности ацетатных нитей путем кратковременного смачивания их ацетоном.

Капиллярность нитей, применяемых в хирургии в качестве шовного материала, является важным показателем для суждения о его пригодности для применения в практической хирургии. На это обстоятельство указывал еще Н. И. Пирогов [5]. Волокна хирургических нитей, образуя систему продольно расположенных щелей, обуславливают возникновение в шовном материале капиллярности той или иной степени выраженности. Низкая капиллярность материала для швов является одним из ценных качеств последнего [1, 3, 5, 6, 11 и др.].

Под капиллярностью принято понимать изменение высоты уровня жидкости в узких трубках или зазорах. В основе капиллярности лежит взаимодействие между молекулами жидкости и твердого тела. Оно зависит от капиллярного давления, обусловленного поверхностным натяжением жидкости и радиусом ее мениска в трубках и зазорах. Разность высоты жидкости в капилляре и широком сосуде выше там, где больше коэффициент поверхностного натяжения жидкости (d) и меньше радиус мениска. С повышением температуры окружающего воздуха ускоряется испарение жидкости, повышается плотность пара, что приводит к уменьшению коэффициента поверхностного натяжения жидкости и к замедлению ее подъема.

Занимаясь всесторонним изучением в эксперименте ацетатных нитей в качестве шовного материала, мы исследовали также и их капиллярные свойства. Данные о капиллярности хирургических нитей в литературе приводятся либо в отношении нестерилизованного шовного материала [9], либо стерилизованного каким-либо одним способом, например ацетоном [6]. Однако, как известно, каждый шовный материал подвергается хирургами различным способам стерилизации, которые весьма отличаются друг от друга как подбором химических компонен-

тов, так и физическими условиями стерилизации. Все это вместе взятое оказывает определенное воздействие на свойства нитей: смывается за-масливатель, нарушается непрерывность волокон, снижается их прочность [7, 10]. При этом, по-видимому, меняются и фитильные свойства нитей. В доступной литературе мы не нашли сведений, отвечающих на этот вопрос. Поэтому проверку капиллярности нестерилизованных ацетатных нитей, шелка и капрона мы проводили в сравнении с одноименными нитями, стерилизованными по Кохеру, кипячением в дистиллированной воде, автоклаве и системой первомур.

Капиллярность изучается с помощью раствора различных красок: 1%-ного водного раствора метиленовой сини [6], safranin'a [9] и др.

Капиллярность указанных выше нитей нами изучена в 32 опытах с 1%-ным спиртовым раствором метиленовой сини ($d=0,023$), 1%-ным водным раствором метиленовой сини ($d=0,073$) и консервированной кровью. Часть исследований проведена в обычных комнатных условиях (15 опытов), часть—в сериметрической лаборатории Кироваканского завода химического волокна (17 опытов).

Нити укреплялись на сконструированной нами подставке с корытцем для раствора краски. Одни концы нитей фиксировались в корытце, другие с грузиком в 4 г перекидывались через верхнюю перекладину подставки. Растворы красок и кровь заливались в корытце так, что покрывали нижние концы нитей на высоту 1,5 см. Уровни подъема растворов по нитям отмечались через 10, 20, 40, 50, 60 мин, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 и т. д. (в комнатных условиях) или 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 и т. д. часов (в сериметрической лаборатории) после начала экспериментов по миллиметровой бумаге, укрепленной на задней стенке подставки и размеченной цифрами по вертикали. Полученные данные приведены в табл. 1 и 2 и изображены графически (рис. 1, 2, 3, 4).

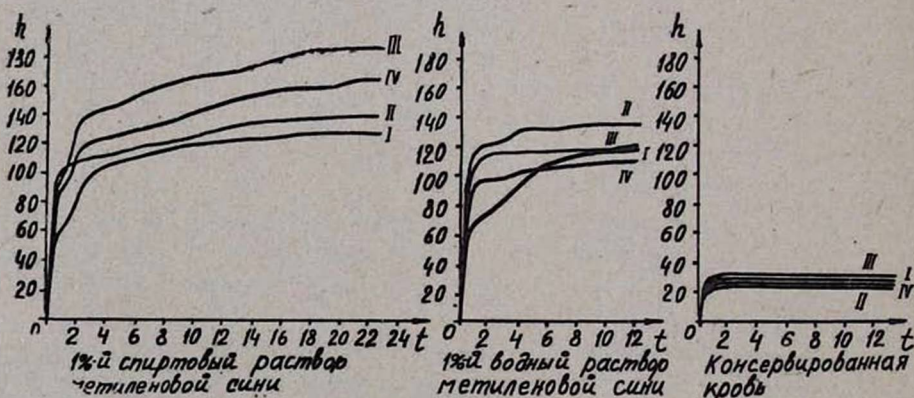


Рис. 1. Кривые подъема различных жидкостей по нестерилизованным нитям шелка (I), капрона (II), обычного ацетатного волокна—АЦШ (III), упроченного ацетатного волокна—ВНИИВ (IV) в комнатных условиях (по X-данным). Условные обозначения: h —высота подъема жидкостей в мм, t —время наблюдения в часах.

Таблица 1

[illegible]

Таблица 2

Капиллярность шелка, капрона, ацетатных нитей, стерилизованных по Кохеру, кипячением, в автоклаве и системой первомур (по М-данным, полученным в сериметрической лаборатории)

Шовные материалы и способы стерилизации		Время наблюдения												
		10'	20'	30'	40'	50'	60'	3 ч.	5 ч.	7 ч.	9 ч.	11 ч.	13 ч.	15 ч.
Шелк	нестерилизован. (контроль)	27	30	37	41	45	51	84	87	87	87	87	87	87
	стерилизован. по Кохеру	45	59	64	72	80	88	150	161	163	163	163	163	163
	в автоклаве	38	53	67	81	91	99	115	116	116	116	116	116	116
	кипячением	10	15	20	23	26	29	57	71	76	77	77	77	77
	системой первомур	24	30	34	40	42	44	68	68	69	69	69	69	69
Капрон	нестерилизован. (контроль)	93	108	116	120	123	124	127	127	127	127	127	127	127
	стерилизован. по Кохеру	64	76	80	83	85	86	88	88	88	88	88	88	88
	в автоклаве	49	68	77	83	88	92	105	103	108	108	108	108	108
	кипячением	8	11	15	19	21	25	42	44	44	44	44	44	44
	системой первомур	70	84	92	96	100	102	108	108	108	108	108	108	108
АЦШ	нестерилизован. (контроль)	77	91	97	100	101	102	102	102	102	102	102	102	102
	стерилизован. в автоклаве	80	90	93	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
	кипячением	90	106	113	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
	системой первомур	80	92	100	103	105	106	108	108	108	108	108	108	108
ВНИИВ	нестерилизов. (контроль)	75	83	88	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	стерилизован. в автоклаве	81	89	91	92	93	64	94	94	94	94	94	94	94
	кипячением	88	103	111	113	116	118	124	125	125	125	125	125	125
	системой первомур	78	90	97	99	101	102	103	104	104	104	104	104	104

В комнатных условиях изучалась капиллярность ацетатных нитей (условно обозначенных: нити из обычного ацетатного волокна—АЦШ, из упроченного—ВНИИВ), шелка и капрона (нестерилизованные—контроль, стерилизованные по Кохеру и системой первомур) с помощью

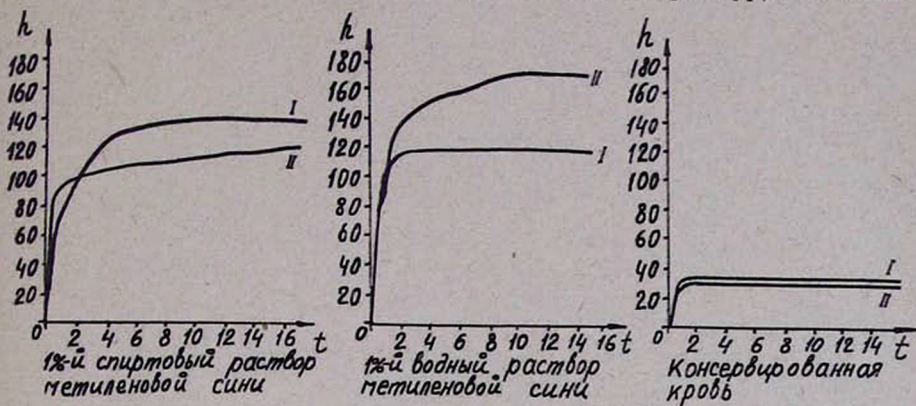


Рис. 2. Кривые подъема различных жидкостей по нитям шелка (I), капрона (II), стерилизованных по Кохеру (в комнатных условиях). Условные обозначения: h —высота подъема жидкостей по нитям в мм, t —время наблюдения в часах.

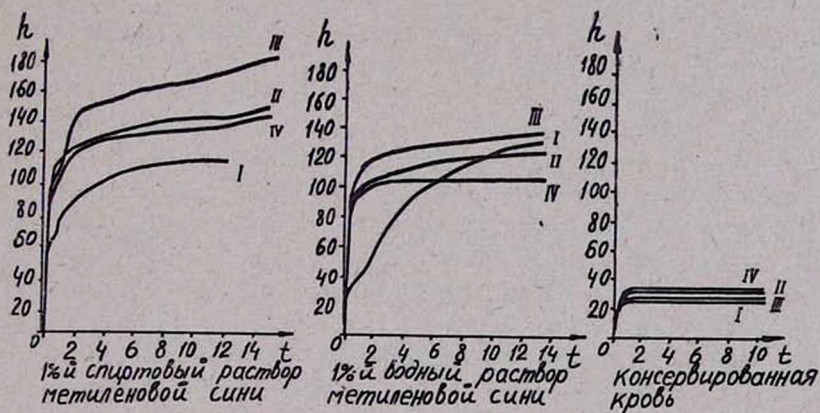


Рис. 3. Кривые подъема различных жидкостей по нитям шелка (I), капрона (II), обычного ацетатного волокна—АЦШ (III), упроченного ацетатного волокна—ВНИИВ (IV), стерилизованных системой первомур в комнатных условиях (по М-данным). Условные обозначения те же, что и в рис. 1, 2.

всех вышеуказанных растворов и крови. Консервированная кровь использована с целью проверить особенности распространения по шовным нитям жидкости, близкой по составу к жидкой среде живого организма.

Спиртовый раствор, как правило, поднимался по всем нитям выше, чем водный, но более длительно и неравномерно, что объясняется быстрой сменой концентрации паров спирта в зоне нитей (4 опыта). Водный раствор сини поднимался равномернее, особенно по ацетатным нитям (рис. 1, 2, 3). Консервированная кровь в течение 10–15 мин поднималась по всем нитям на уровень 30–34 мм с колебанием в 5–10 мм в за-

висимости от вида нитей и способа стерилизации. Дальнейший подъем крови ограничивался пленочкой, довольно быстро образующейся на верхней границе столбиков крови (5 опытов). В двух опытах концы

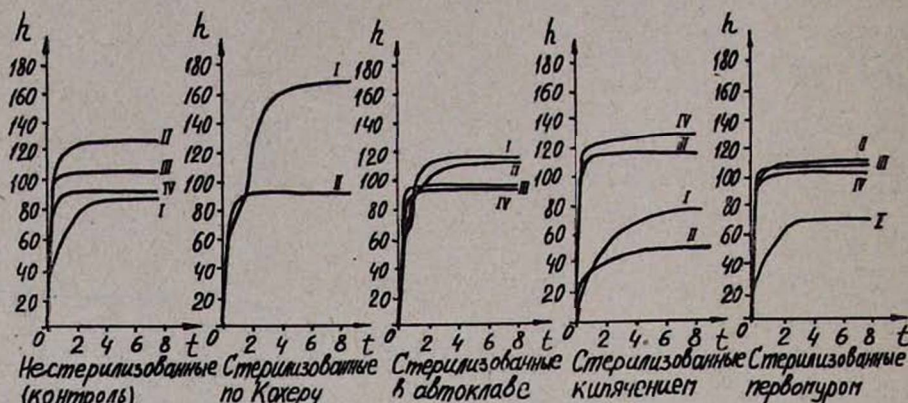


Рис. 4. Кривые подъема 1%-ного водного раствора метиленовой сини по нитям шелка (I), капрона (II), обычного ацетатного волокна (III), упроченного ацетатного волокна (IV), нестерилизованным (контроль), стерилизованным различными способами (по М-данным, полученным в сериметрической лаборатории). Условные обозначения те же.

нитей, смоченных кровью, помещались в 1%-ный водный раствор метиленовой сини, но краска по нитям не поднималась.

В сериметрической лаборатории применялся лишь 1%-ный водный раствор метиленовой сини. Исследовались нити шелка, капрона, АЦШ и ВНИИВ: 1) нестерилизованные; 2) стерилизованные: а) по Кохеру (шелк и капрон), б) в автоклаве, в) кипячением в дистиллированной воде, г) системой первомур. Ацетатные нити по Кохеру не стерилизовались, т. к. при этом их волокна сплавляются в неразделимую массу.

Ввиду большой зависимости капиллярности нитей от колебаний влажности и температуры окружающего воздуха, данные, полученные в сериметрической лаборатории, где влажность воздуха (65%) и температура ($t^{\circ} 20^{\circ}$) поддерживались на одном и том же уровне кондиционирующей установкой, мы анализируем более подробно.

По нитям из химических волокон (капрон, АЦШ и ВНИИВ) раствор метиленовой сини поднимался равномерно до высшего уровня в течение 1—3 часов. По шелковым нитям он поднимался медленнее и неравномерно, достигая высшего уровня за 3—5 часов. В группе контрольных нитей раствор поднимался: по капроновым нитям—до 127 мм, по АЦШ—до 101 мм, по ВНИИВ—до 87 мм.

После стерилизации по Кохеру раствор поднимался: по шелку—до 164 мм, по капрону—до 88 мм; после автоклавирования: по шелку—до 111 мм, по капрону—до 108 мм, по АЦШ и ВНИИВ—до 94 мм; после кипячения: по ВНИИВ—до 125 мм, по АЦШ—до 115 мм, по шелку—до 77 мм, по капрону—до 49 мм; после системы первомур: по АЦШ—до 108 мм, по капрону—до 108 мм, по ВНИИВ—до 104 мм, по шелку—до 69 мм (табл. 2, рис. 4).

Как видим, существует явная зависимость капиллярности шовных нитей от способов их стерилизации. Результаты изучения капиллярности дают нам право думать, что различные способы стерилизации у различных шовных нитей по-разному изменяют как диаметр зазоров между волокнами, так и характер взаимодействия молекул шовного материала с молекулами жидкости. Особенно заметные колебания капиллярности отмечены у шелка, затем у капрона. Показатели капиллярности ацетатных нитей более постоянны. Они занимают среднее положение между шелком и капроном до обработки и приближаются к данным капрона после стерилизации в автоклаве и системой первомур. Низкий уровень подъема раствора по шелку и капрону после кипячения мы объясняем способностью замасливателя, покрывающего их волокна, расплавляться в кипящей воде и заполнять пространства между волокнами.

Одновременно была сделана попытка уменьшить капиллярность ацетатных нитей. Для уменьшения капиллярности шовных материалов некоторые авторы пропитывали нити раствором фотоксиллина [6], целлюлоида [6, 13, 14], сулемово-парафиновой смесью [12], целлоидином [2], препаратами кремния и воском и др.

Мы применили следующий метод. Одна часть нитей АЦШ и ВНИИВ путем протягивания через салфетку, пропитанную ацетоном, кратковременно смачивалась ацетоном, являющимся растворителем ацетилцеллюлозы, из которой эти нити вырабатываются. Другая часть таким же образом омачивалась 50%-ным раствором ацетона в воде.

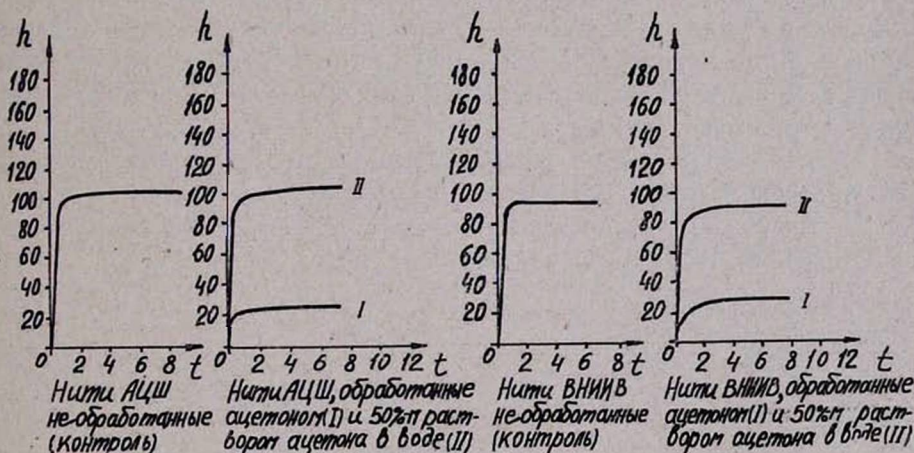


Рис. 5. Кривые подъема 1%-ного водного раствора метиленовой сини по нитям из обычного (АЦШ) и упроченного (ВНИИВ) ацетатного волокна, обработанных ацетоном и 50%-ным раствором ацетона в воде (по М-даным, полученным в сериметрической лаборатории). Условные обозначения те же.

После обработки ацетоном нити становились упругими, но в узел завязывались легко. После действия 50%-ного раствора ацетона нити внешне не изменились. Капиллярность всей серии нитей была исследована по описанной выше методике в сериметрической лаборатории (7 опытов). Было установлено, что по нитям АЦШ, обработанным ацетоном,

раствор метиленовой сини поднимался в среднем не выше 22 мм в течение 3 часов после начала экспериментов; по нитям ВНИИВ—до 26 мм за 5 часов; по нитям АЦШ, обработанным 50%-ным раствором ацетона—до 101 мм за 3 часа; по нитям ВНИИВ—до 91 мм за 3 часа; по контрольным нитям АЦШ 1%-ный водный раствор метиленовой сини поднялся до 101 мм в течение часа и по ВНИИВ—до 90 мм за 40 мин от начала экспериментов (рис. 5). 50%-ный раствор ацетона, не снизив уровня подъема метиленовой сини по ацетатным нитям, тем не менее удлинял время подъема раствора в 3—5 раз.

Таким образом, результаты исследований капиллярности ацетатных нитей, шелка и капрона говорят о ее определенной зависимости у каждого вида нитей от способов стерилизации, особенно заметной у шелка, стерилизованного по Кохеру и кипячением. Капиллярность ацетатных нитей отличается большим постоянством, занимая среднее положение между шелком и капроном до стерилизации, и приближается к капиллярности капрона после стерилизации в автоклаве и системой первомур.

Выводы

1. Под действием различных способов стерилизации капиллярность одних и тех же шовных материалов меняется как в сторону уменьшения, так и увеличения.

2. Подъем 1%-ного водного раствора метиленовой сини по нитям из химических волокон (ацетатных и капрона) до высшего уровня происходит равномерно в течение 1—3 часов, по шелку—до 7 часов и неравномерно. Капиллярность ацетатных нитей, подвергнутых различным способам стерилизации, отличается меньшим колебанием, чем капиллярность шелка и капрона.

3. При необходимости капиллярность ацетатных нитей можно снизить кратковременным смачиванием их ацетоном.

4. Шовные нити, пропитанные кровью, теряют фитильные свойства по отношению к другим жидкостям.

Кафедра госпитальной хирургии
Ереванского медицинского
института

Поступила 17/III 1973 г.

Վ. Դ. ՌԵՇԵՏՈՎ

ՏԱՐԲԵՐ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐՈՎ ԱՑԵՏԱՏԱՅԻՆ ԹԵԼԵՐԻ ԱԽՏԱՀԱՐՄԱՆ
ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՆՐԱՆՑ ՄԱԶԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո մ

Հաստատված է, որ տարբեր եղանակներով թելերը ախտահանելիս, նրանց մազականությունը փոփոխվում է ինչպես դեպի փոքրացում, այնպես էլ դեպի մեծացումը:

Մեկ տոկոսանոց մեթիլեն կապույտի ջրային լուծույթի բարձրացումը քիմիական, ացետատային և կապրոնյա թելերով ընթանում է մինչև ամենավերին մակարդակը հավասարաչափ՝ 1—3 ժամվա ընթացքում: Մետաքսյա թելերով՝ 7 ժամվա ընթացքում և հավասարաչափ: Այդ նույն ժամանակում ացետատային թելերի մազականությունը տատանվում է ավելի քիչ, քան կապրոնի և մետաքսի և, որ կարի նյութերը ներծծված արյունով, կորցնում են իրենց մազականության հատկությունը (ֆիթիլականությունը ուրիշ հեղուկների ներկատմամբ): Մազականության փոքրացման հետևանքով ացետատային թելերի մի խումբ կարճատև թրջվում է մաքուր ացետոնով, մյուսը՝ 50 տոկոսանոց ացետոնի ջրային լուծույթով: Մաքուր ացետոնը կտրուկ իջեցնում է մազականությունը: 50 տոկոսանոց ացետոնի ջրային լուծույթը մազականությունը չի իջեցնում, բայց մի քիչ երկարացնում է մեթիլեն կապույտի լուծույթի բարձրացումը թելերով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авров Е. Н. Нов. хир. арх., 1922, 2, 3, стр. 22.
2. Геселевич А. М. Краткий курс операт. хир. М., 1922, стр. 29.
3. Кремлев Н. И. Применение монолитн. синтет. нитей для закрытия операц. ран и со-суд. шва. Новосибирск, 1972, стр. 3.
4. Окунь Н. С. Вестн. хир. им. Грекова, 1949, 69, 6, стр. 3.
5. Пирогов Н. И. Собрание сочинений, т. VI. СПб, 1866, стр. 187.
6. Розенбергер Ф. О. Хирургия, 1911, XXX, стр. 65.
7. Трапезников Н. Н. Автореф. канд. дисс. Горький, 1956.
8. Трапезников Н. Н. Ж. экспер. хир. и анестез., 1958, 2, стр. 40.
9. Cowley J. J. Am. J. Surg., 1967, 113, 4, 472.
10. Dosch F. Klin. Med., 1956, 12, 521.
11. Hermann J. J., Kelly Rj., Higgins G. A. Arch. Surg., 1970, 100, 4, 486.
12. Lange, Цит. по Розенбергер Ф. О. [6].
13. Geza v. Lobmayer, Цит. по Розенбергер Ф. О. [6].
14. Schlutius. Цит. по Розенбергер Ф. О. [6].