

УДК 617—089.15/16:668.31

И. Х. ГЕВОРКЯН

## ПОЛИВИНИЛБУТИРАЛОВЫЙ КЛЕЙ И НАШ ОПЫТ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Идея использования клеевых веществ в хирургической практике имеет давнюю историю. За последние годы в связи с развитием химии высокомолекулярных соединений и синтеза новых клеевых веществ эта идея все шире получает свое практическое осуществление в медицине. Накопленный в этом отношении опыт подвергся обсуждению на VIII пленуме Правления Всесоюзного общества хирургов в Ленинграде в 1964 г. и на республиканской научной конференции по применению полимеров в хирургии в Киеве в 1965 г., а также на международном симпозиуме по применению клеевых материалов в хирургии в Вене в 1967 г.

Из различных синтетических клеев в настоящее время наибольшее распространение получил клей, синтезированный из продуктов цианоакрилатных соединений и получивший различное название (истман-910—в США, цианобонд арон-альфа—в Японии, циакрин—в СССР и др.).

О клеящей способности продуктов цианоакрилатных соединений в 1959 г. сообщили американские химики Кувер, Джейнер, Шеерер, Уикер.

В Советском Союзе в 1963 г. В. В. Коршак и А. М. Полякова (по В. Ф. Мезенцеву [7]) разработали технологию производства советского цианоакрилатного клея—циакрина, который оказался способным склеивать различные ткани и органы.

Наличие в литературе разноречивых данных о токсическом действии цианоакрилатного клея и тканевой реакции на его имплантацию [5—8, 11, 14—16 и др.] побудило нас изучить возможности применения в хирургической практике клея, синтезированного из производных поливинилового спирта. Последние, как известно, нашли широкое применение в медицинской практике благодаря тому, что не обладают общетоксическим и выраженным раздражающим действием на ткани животных и человека.

Из различных производных поливинилового спирта мы обратили внимание на поливинилбутираль, который, как и циакрин, имеет различное название (бутацит, винилит, сафлекс—в США, бутвар—в Канаде, ревилль—во Франции, мовиталь—в ФРГ и т. д.).

Выбор поливинилбутирала был обусловлен рядом причин, в частности его клеящими свойствами, нетоксичностью, водостойкостью и др. [4, 8, 12 и др.].

В 1947 г. в СССР были разработаны феноло-поливинилбутиральные

композиции клеев. Из последних наиболее известны и распространены БФ—2 и БФ—4, представляющие собою спиртовые растворы фенолоформальдегидной смолы, совмещенной с поливинилбутиралем [2]. Эти клеи нашли широкое применение в народном хозяйстве и в быту, а также в медицине. Наличие в составе клея БФ фенолоформальдегидных соединений, обладающих токсическим и раздражающим действием на организм животных и человека, явилось противопоказанием для их применения в медицинской практике.

Учитывая все сказанное, мы решили в качестве медицинского клея использовать поливинилбутираль в чистом виде (порошок белого цвета), сами готовили из него клей нужной концентрации. Обычно нами применялся 15—20%-ный клей, который получали с помощью залива соответствующего количества порошка поливинилбутирала винным спиртом до надлежащей концентрации. Порошок поливинилбутирала хорошо растворяется в винном спирте, и поэтому всегда имеется возможность пользоваться свежим клеем. Полученный таким путем клей, названный нами медицинским клеем, представляет собой бесцветную тягучую жидкость, удельный вес которой равен 0,86, что соответствует 80°-ному объему этилового спирта. Вязкость клея равна 2,44, что в 220 раз больше вязкости воды (0,01224). Реакция клея нейтральная, РН равна 7,0.

Проведенные нами экспериментальные исследования показали, что поливинилбутиральный клей не обладает общетоксическим воздействием. Введение собакам в различные участки тела (подкожная клетчатка, между отломками трубчатых костей, брюшная полость) 2—10 мл клея не вызывало никаких признаков как местного, так и общего токсического воздействия на организм животных.

Что же касается реакции тканей на имплантацию клея, то ее степень находится в тесной зависимости от количества последнего. При смазывании поверхностей органов и тканей (желудок, печень, кровеносные сосуды, подкожная клетчатка) тонким слоем клея возникала умеренная воспалительная реакция в виде инфильтрации окружающих тканей лимфоидными элементами (молодые и зрелые лимфоциты, плазмодциты с незначительным количеством полинуклеаров), расширением и стазом капилляров и появлением гигантских клеток инородных тел. Динамическое изучение судьбы имплантированного в ткани клея показывает, что последний постепенно фрагментируется и в течение 10—12 дней рассасывается, что сопровождается развитием на месте клея грануляционной ткани с постепенным переходом ее в рубцовую соединительную ткань. В тех же случаях, когда на ткань наносился толстый слой клея (4—6 мм), последний после полимеризации длительное время сохранялся в тканях по типу инородного тела. Мы имели возможность в этом убедиться и в клинических условиях у больных через 2—4 мес. после повторной операции. Таким образом, смазывание тканей тонким слоем поливинилбутирального клея приводит к возникновению нежной пленки, которая достаточно эластична и легко сгибается. Такие плен-

ки в течение нескольких дней бесследно рассасываются и сопровождаются легкой или умеренной тканевой реакцией.

Экспериментальные исследования Ю. В. Чарчяна [1] показали, что пятилетнее наблюдение собак, у которых применялся поливинилбутираловый клей при протезировании артерий, не дает основания думать, что этот клей обладает бластомогенными свойствами.

Проверка бактерицидных свойств поливинилбутиралового клея была нами выполнена двумя способами. При первом способе двухмиллиардная взвесь культуры гемолитического стафилококка, стрептококка, энтерококка, синегнойной и кишечной палочек и протей засеивалась по 0,1—0,2—0,3—0,4 и 0,5 мл в пробирки, содержащие по 5 мл поливинилбутиралового клея. После инкубирования в термостате в течение 20 ч. производились высевы на соответствующие питательные среды, которые после семидневной термостатной выдержки остались стерильными. При втором способе все вышеперечисленные штаммы засеивались на чашки Петри с плотной питательной средой и выращивались при оптимальной температуре в течение суток, после чего посевы заливались слоем медицинского клея в количестве 10 мл на чашку и оставались в термостате на 20 ч. Произведенные после этого срока высевы из чашек Петри (учет результатов опыта производился через 7 суток) также остались стерильными. Наконец, посев поливинилбутиралового клея, оставленного открытым в условиях комнаты в течение 24 ч., в сахарный бульон и кровяной агар также не дал роста микроорганизмов. Таким образом, результаты бактериологических исследований дают основание считать, что поливинилбутираловый клей обладает бактерицидными свойствами в отношении наиболее распространенных патогенных микроорганизмов.

Наш опыт применения поливинилбутиралового клея в экспериментальной и клинической хирургии обобщает более чем пятилетние наблюдения. Начиная с 1964 г. по настоящее время мы имели возможность использовать этот клей около 70 раз в экспериментах на животных и более чем 100 раз при различных оперативных вмешательствах у людей.

Ю. В. Чарчян с успехом применил этот клей более чем 60 раз у собак при протезировании артерий для смазывания места швов и покрытия протезов снаружи с целью предупреждения кровотечения. Попытки использовать поливинилбутираловый клей для склеивания костных отломков при переломе костей не увенчались успехом.

В клинике поливинилбутираловый клей мы применили в следующих целях.

1. Для закрытия кожных ран, в частности после оперативных вмешательств в области копчика и промежности (дермоидная киста, эпителиальные ходы и др.), с целью профилактики загрязнения и вторичного инфицирования. Эти наблюдения были проведены у 15 чел. и дали весьма положительные результаты.

2. Для закрытия раневых поверхностей после обработки термических ожогов, преимущественно второй степени. В этом вопросе мы уже располагали большим опытом с использованием 9—10%-ного раствора

поливинилспирта. Однако из-за плохой полимеризации последнего и его растворимости в воде мы не получили хорошей пленки и полной герметичности раневой поверхности. В отличие от поливинилспирта поливинилбутираль в воде не растворяется, быстрее полимеризуется и дает хорошую пленку. Мы использовали этот клей у 10 больных с обширными термическими ожогами тела и получили хорошие результаты. Прежде всего у больных отмечалось прекращение или резкое уменьшение плазморреи, что подтверждалось динамическим изучением содержания белка в крови и полной или относительной сухостью постели. Далее, в значительной степени предотвращалась возможность инфицирования ожоговой поверхности и теплопотеря. Наконец, большое значение имела экономия перевязочного материала и отсутствие необходимости частых перевязок и связанных с ними болевых ощущений. Особенно ценным оказался поливинилбутиральный клей при ожогах промежности и ягодицы для предупреждения загрязнения и инфицирования раневой поверхности, в частности у детей.

А. Х. Заргарян [3] использовал этот клей более чем у 100 рабочих дофабричных объектов производства табака в Шамшадинском районе Армянской ССР и получил весьма положительные результаты. Смазывание колотых и резаных ран кончиков пальцев предохраняло от вторичной инфекции и попадания табачного сока и в отличие от обычных повязок не мешало работе.

В легочной хирургии поливинилбутиральный клей мы применили у 5 больных, из них 4 были оперированы по поводу эхинококка легких, 1 — ножевого ранения. У всех этих больных места швов, через которые просачивался воздух, а у больных с эхинококком и возникающие после удаления последнего полости с открывающимися в них просветами мелких бронхов смазывались тонким слоем клея, что приводило к полной герметизации и гладкому послеоперационному течению.

В брюшной хирургии поливинилбутиральный клей мы применили 30 раз, из них 10 для остановки кровотечения из поверхностных повреждений диафрагмы (4 случая) и печени (6 случаев), 12 для смазывания места швов на кишечнике и желудке и по четыре раза для склеивания петель кишок при интестинопликации и остановки капиллярного кровотечения из ложа удаленного желчного пузыря.

В сосудистой хирургии клей был использован также 30 раз для остановки кровотечения из мест наложения швов при различных оперативных вмешательствах (интимтромбэктомия, расширение артерий с помощью аутовенозной заплаты и аллозаплат, протезирование артерий и др.).

Поливинилбутиральный клей был нами применен у 10 больных при оперативных вмешательствах на почках (6 раз) и мочевом пузыре (4 раза) для смазывания места швов; в первом случае при нефротомии для остановки кровотечения из паренхимы почки, во втором — для профилактики просачивания мочи из просвета мочевого пузыря.

Наконец, шесть раз мы испробовали этот клей для склеивания ко-

стей, из них один раз отломков бедренной, два раза плечевой костей, один раз при трансплантации гомокости на месте резецированной плечевой кости и два раза при костно-пластической ампутации бедра с целью фиксации надколенника к культе бедренной кости. Следует отметить, что мы не получили положительных результатов из-за плохой полимеризации клея в среде, где имело место кровотечение.

Таким образом, обобщая результаты наших исследований и клинических наблюдений, можно прежде всего отметить, что поливинилбутиральный клей относится к рассасывающимся формам полимеров, что является большим преимуществом этого клея. Далее, результаты применения последнего при различных оперативных вмешательствах и более чем пятилетние сроки наблюдения говорят о полной индифферентности для организма поливинилбутирального клея и, следовательно, о безопасности его применения в практической медицине. Значительным преимуществом этого клея надо также считать простоту технологии его получения и возможность заготовки на местах и в любых условиях.

Наряду с указанными и другими достоинствами поливинилбутирального клея, последний, к сожалению, имеет один большой недостаток — он плохо подвергается полимеризации в присутствии биологических жидкостей и поэтому теряет свои клеящие свойства с влажными тканями. Если при соприкосновении клея с сухой или относительно влажной поверхностью органов и тканей процесс полимеризации наступает в течение 5 мин. и образовавшаяся пленка плотно склеивается с этими поверхностями, то во влажной среде этот процесс наступает позднее (до 10 мин.), а возникающая пленка легко отслаивается. Поэтому поливинилбутиральный клей нельзя рекомендовать для бесшовного соединения биологических тканей.

Несмотря на этот недостаток поливинилбутирального клея, при соответствующих показаниях он может найти применение с целью дополнительной герметизации швов, в частности при оперативных вмешательствах на органах грудной и брюшной полостей, на почках, мочевом пузыре, кровеносных сосудах и других органах и тканях. Наш опыт показывает, что этот клей можно использовать и для остановки диффузного капиллярного кровотечения и: поверхностей различных органов, в том числе и печени, а также для покрытия десерозированных поверхностей кишечника и склеивания петель тонкой кишки при интестинопликации. Наконец, поливинилбутиральный клей можно использовать и для покрытия поверхностных кожных открытых повреждений взамен марлевых повязок, при ожогах и с целью герметизации кожных швов, в частности расположенных на ягоднице и промежности.

Нами также были изготовлены пленки из поливинилбутирального клея. Последние сохранялись в стерильных сухих пробирках и в необходимых случаях накладывались на соответствующую поверхность органов и тканей (предварительно смазав пленку винным спиртом). Наблюдений по этому вопросу мало, чтобы делать выводы. Однако нам кажет-

ся, что и такой способ применения поливинилбутирального клея является перспективным.

В заключение скажем, что большие преимущества поливинилбутирального клея должны обратить на себя внимание соответствующих организаций, чтобы создать новые композиции этого клея, пригодные для целей медицины.

Клиника госпитальной хирургии  
Ереванского медицинского института

Поступило 18/III 1969 г.

## Հ. Խ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

### ՊՈԼՎԻՆԻԼԻՐՈՒՏԻՐԱԼԻՑ ՊԱՏՐԱՍՏՎԱԾ ՍՈՍՆՁԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ՄԵՐ ՓՈՐՁԸ ՎԻՐԱՐՈՒԺԱԿԱՆ ՊՐԱԿՏԻԿԱՑՈՒՄ

#### Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ձանազան հյուսվածքներ և օրգանների կայցնելու նպատակով հեղինակն օգտագործել է պոլիվինիլբուտիրալից պատրաստված սոսինձ: Էքսպերիմենտալ հետազոտությունները ցույց են տվել, որ այդ սոսինձը շունի տոքսիկ և գրգռիչ ազդեցություն կենդանիների օրգանիզմի վրա: Նա ունի արտահայտված բակտերիոցիդ ազդեցություն և առաջ է բերում անգուլն փառ, որը բավական առաձգական է և հեշտությամբ ծավլում է:

Կլինիկական պայմաններում պոլիվինիլբուտիրալից պատրաստված սոսինձը օգտագործվել է 100-ից ավելի վիրահատությունների ժամանակ, այդ թվում՝ որովայնային և կրծքի վանդակի օրգանների, ղարկերակի և այլ օրգանների վնասվածքների ժամանակ:

Սոսինձի օգտագործման հիմնական ցուցմունքը հանդիսանում է կարերի շրջանում հերմետիկ վիճակ ստեղծելը և դիֆուզ կապիլյարային արյունահոսությունը դադարեցնելը:

Պոլիվինիլբուտիրալական սոսինձի կարևոր հատկություններից մեկը նրա ներծծումն է օրգանիզմում, իսկ բացասական կողմը՝ նրա դանդաղ պոլիմերիզացիան հեղուկներով հարուստ պայմաններում:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ахвердян Р. А. и Чарчян Ю. В. III Всесоюзная конференция по пересадке тканей и органов. Ереван, 1963, 509.
2. Бродский Г. С., Петров Г. С. Вестник технической и экономической информации МХП СССР, 1957, 5, стр. 19.
3. Заргарян А. Х. Диссертация. Ереван, 1969.
4. Кардашов Д. А. Синтетический клей. М., 1964.
5. Кулькова Ц. А. Диссертация, М., 1965.
6. Лаппо В. Г. В кн.: Материалы научно-технической конференции по применению полимеров в медицине и медицинской промышленности. Л., 1964.
7. Мезенцев В. Ф. Клиническая хирургия, 1968, 1, стр. 49.
8. Покровский А. В., Потемкина Е. В., Мезенцев В. Ф. Тезисы Всероссийской конференции хирургов по флебологии. Саратов, 1966.

9. Полякова А. М. Природа, 1963, 9, стр. 110.
10. Ушаков С. Н. Поливиниловый спирт и его производные. М.—Л., 1960.
11. Awe W., Roberts W., Braunwald N. Surg., 1963, 54, 2, 322.
12. Cerina Bonvicini. Materie Plastiche, 1955, 21, 11, 929.
13. Coover H., Joyner F., Shearer N., Wicker T. Soc., Plastics Engin, 1959, 15, 413.
14. Healey J. Ann. Surg., 1964, 159, 2, 172.
15. Just-Viera J., Geager G. Amer. Surg., 1964, 30, 3, 197.
16. Nathan H., Nachlas M., Solomon R., Halpern D. Ann. Surg., 1960, 152, 4, 468.