

## Применение цианоакрилатного клея в хирургическом лечении перфорации роговицы (клиническое наблюдение)

© С.В. ТРУФАНОВ

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней», Москва, Россия

### РЕЗЮМЕ

В современной офтальмологической практике наиболее часто применяют три вида клеев: синтетические — цианоакрилатный, полиэтиленгликолевый и биологический — фибриновый. Цианоакрилатный клей обладает высокой прочностью, быстро полимеризуется, но может быть более токсичным в сравнении с вышеупомянутыми видами, особенно в обильно васкуляризованных тканях. Также считается, что он обладает бактериостатической активностью, подавляет прогрессирующий лизис стромы в зоне изъязвления за счет ингибирования полиморфноядерных лейкоцитов, обладающих выраженной коллагенолитической и протеолитической активностью. В статье представлен клинический случай эффективного применения отечественного цианоакрилатного (сульфакрилатного) клея для лечения перфорации роговицы на фоне нейротрофической кератопатии. Применение полимерного клея может быть успешной, доступной и безопасной альтернативой другим методам urgentного лечения перфорации роговицы и глубоких язв, о чем свидетельствуют описанный случай и данные литературы. В зависимости от локализации поражения и прогноза зрительных функций метод может быть как самостоятельным, так и этапом перед проведением кератопластики, позволяя выполнить трансплантацию роговицы с оптической целью в отдаленный период с меньшим риском осложнений.

**Ключевые слова:** перфорация, кератит, нейротрофическая кератопатия, цианоакрилатный клей, роговица, кератопластика.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ:

Труфанов С.В. — <https://orcid.org/0000-0003-4360-793X>; e-mail: [trufanov05@mail.ru](mailto:trufanov05@mail.ru)

**Автор, ответственный за переписку:** Труфанов С.В. — e-mail: [trufanov05@mail.ru](mailto:trufanov05@mail.ru)

### КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Труфанов С.В. Применение цианоакрилатного клея в хирургическом лечении перфорации роговицы (клиническое наблюдение).

*Вестник офтальмологии.* 2020;136(5):232–236. <https://doi.org/10.17116/oftalma2020136052232>

## Cyanoacrylate adhesive in surgical treatment of corneal perforation (clinical case)

© S.V. TRUFANOV

Research Institute of Eye Diseases, Moscow, Russia

### ABSTRACT

In modern ophthalmological practice, three types of adhesives are most often used: synthetic (cyanoacrylate), biological (fibrin), and polyethylene glycol. Cyanoacrylate adhesive is very strong and polymerizes quickly, however, is generally more toxic compared to other types of adhesives, especially if applied to highly vascularized tissues. It is also believed to have bacteriostatic activity and suppress progressive stroma lysis within the area of ulceration by inhibiting polymorphonuclear leukocytes that exhibit collagenolytic and proteolytic activity. The article presents a clinical case of effective use of Russian-made cyanoacrylate (sulfacrylate) adhesive for the treatment of corneal perforation in a patient with neurotrophic keratopathy. The use of polymer glue can be an effective, affordable, and safe alternative to other methods of urgent treatment of corneal perforations and deep ulcers, as shown by this case and literature data. Depending on the lesion location and prognosis for vision, the method can be used either independently or become a treatment stage before keratoplasty. The latter would enable delayed transplantation with lower risk of complications.

**Keywords:** perforation, keratitis, neurotrophic keratopathy, cyanoacrylate adhesive, cornea, keratoplasty.

### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR:

Trufanov S.V. — <https://orcid.org/0000-0003-4360-793X>; e-mail: [trufanov05@mail.ru](mailto:trufanov05@mail.ru)

**Corresponding author:** S.V. Trufanov — e-mail: [trufanov05@mail.ru](mailto:trufanov05@mail.ru)

### TO CITE THIS ARTICLE:

Trufanov SV. Cyanoacrylate adhesive in surgical treatment of corneal perforation (clinical case). *The Russian Annals of Ophthalmology = Vestnik oftal'mologii.* 2020;136(5):232–236. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/oftalma2020136052232>

Синтетический цианоакрилатный клей применяется в офтальмологии с 60-х годов прошлого столетия. Его использовали для лечения глубоких язв и перфораций, пластики фильтрационных подушек, окклюзии слезных точек, для кожных лоскутов в окуллопластике, временной тарзорафии и ряде других ситуаций [1].

В то время полимерный клей имел короткую углеродную формулу, быстро распадался на цианоацетат и формальдегид, был достаточно токсичным, накапливаясь в тканях [2]. Современные цианоакрилатные клеи имеют более сложный химический состав, лучше биосовместимы. Они представляют собой мономеры, которые затвердевают, полимеризуясь при контакте с водой или слабым основанием. Основа цианоакрилатных клеев — эфиры альфа-цианакриловой кислоты. Достаточно длинные алкильные цепи имеющихся в настоящее время клеев (до 10 атомов углерода) значительно замедляют их деградацию, ограничивая накопление токсичных побочных продуктов. Такое незначительное количество может эффективно метаболизироваться тканями. Аvascularность роговицы также снижает токсический эффект по сравнению с другими структурами глаза [1–3].

Считается, что цианоакрилатный клей может подавлять прогрессирующий лизис стромы в зоне изъязвления за счет ингибирования полиморфноядерных лейкоцитов, обладающих выраженной коллагенолитической и протеолитической активностью [4]. Кроме того, одним из преимуществ цианоакрилатного клея является его способность проявлять бактериостатическую активность, главным образом, против грамположительных микроорганизмов [5].

Показаниями к применению цианоакрилатного клея для лечения роговицы считаются перфорации, обычно не превышающие 1–2 мм в диаметре и десцеметоцеле различной этиологии. При перфорации большего диаметра существует риск попадания клея в переднюю камеру, его токсического влияния на эндотелий и хрусталик при непосредственном контакте с этими структурами, формирования задних и передних синехий [6, 7].

При таких перфорациях вместе с клеем могут быть использованы амниотическая мембрана, фрагменты склеры, синтетические ткани [8].

### Клинический случай

Больная К. 47 лет обратилась в клинику ФГБНУ «НИИ глазных болезней» с жалобами на низкую остроту зрения левого глаза, опущение века, нарушение подвижности глазного яблока слева, периодическое покраснение глаза, помутнение роговицы.

В анамнезе рак носоглотки с распространением на ротоглотку, прорастанием в среднюю черепную ямку, левую крылонебную ямку, множественные метастазы в кости основания черепа, парез левого от-

водящего и лицевого нерва, нейропатия тройничного нерва слева. Проведены неоднократные курсы химиотерапии. На момент обращения достигнута стабилизация процесса. Ограничение подвижности глаза, птоз века и последующее формирование помутнения роговицы началось около 1,5 лет назад. Проведены курсы местной антибактериальной терапии с закапыванием лубрикантов, геля на основе дексапантенола.

На момент обращения острота зрения OD 0,1 sph –2,5=1,0; OS=0,02 н/к.

Правый глаз: глазная щель обычной ширины. Подвижность глазного яблока сохранена в полном объеме. Конъюнктив спокойна, оптические среды прозрачные, глазное дно без особенностей.

Левый глаз: птоз, ограничение подвижности глазного яблока кнаружи. Конъюнктив незначительно инъецирована. В роговице на 9 часах парацентрально с частичным захватом оптического центра зона помутнения около 3 мм в диаметре с элементами лизиса и изъязвлением (рис. 1, а). Анестезия роговицы. Передняя камера шелевидная. Проба Зайделя положительная. Умеренная гипотония глазного яблока. Хрусталик прозрачен. Глубжележащие отделы не просматриваются. Рефлекс с глазного дна ослаблен. Данные электрофизиологического исследования свидетельствовали о частичной атрофии зрительного нерва слева.

По данным оптической когерентной томографии (ОКТ) переднего отрезка глаза в области поражения роговицы выявлено расслоение стромы с несколькими полостями. Полости создают акустический рефлекс под ними, не давая детально оценить глубокие слои роговицы (рис. 1, б).

На основании проведенных исследований был поставлен диагноз:

**Правый глаз:** Миопия слабой степени.

**Левый глаз:** Полный птоз, частичная офтальмоплегия, язва роговицы с перфорацией, нейротрофическая кератопатия 3 ст., частичная атрофия зрительного нерва.

В связи с наличием микроперфорации было принято решение начать лечение с консервативных методов. Пациентке была надета мягкая контактная линза (МКЛ), назначен антисептик местно и лубрикант «Хилопарин-Комод», в составе которого гепарин обладает противоотечным, противовоспалительным эффектом, способствует репарации роговичной ткани. На следующий день передняя камера углубилась и оставалась стабильной на протяжении 2 нед ношения МКЛ. Через 2 нед МКЛ была удалена. Проба Зайделя оставалась положительной, картина ОКТ существенно не изменилась.

Учитывая размер перфорации, нейротрофический характер поражения роговицы, соматический статус, зрительный прогноз, кератопластику посчитали малоперспективной и нецелесообразной. В ка-

честве неотложного хирургического лечения решили применить отечественный сульфакрилатный клей.

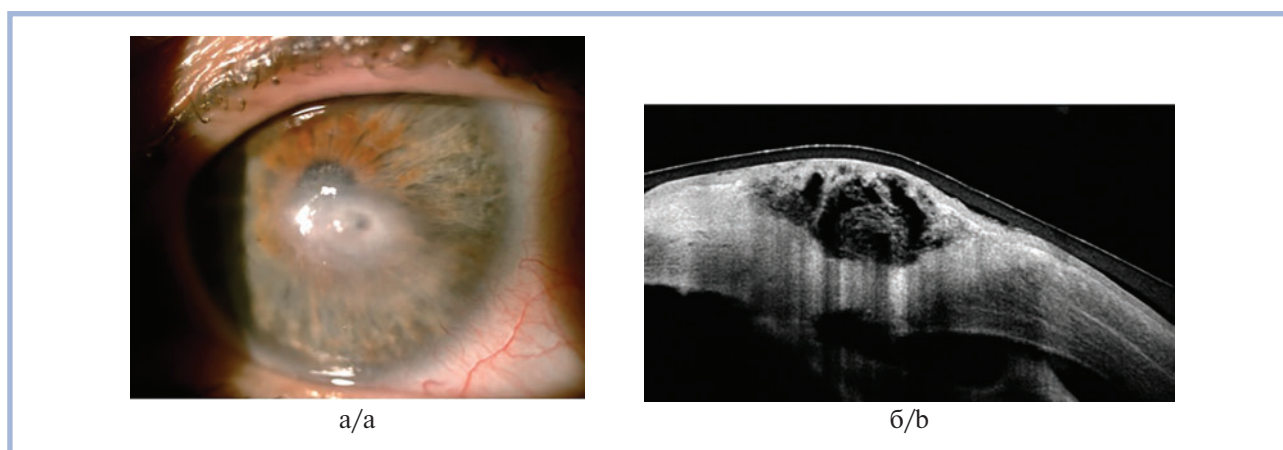
Техника операции заключалась в следующем.

В условиях операционной после обработки операционного поля и местной анестезии 0,5% раствором проксиметакаина установили векорасширитель. Скребок удалили клеточный детрит и слизь со дна язвы. После этого тупфером тщательно осушили поверхность роговицы и дно язвы. Без компрессии на язвенный дефект влага передней камеры не выделялась. С помощью иглы 26G в зону наибольшего истончения роговицы нанесли каплю клея. Для его полимеризации на поверхность добавили сбалансированный физиологический раствор. После затвердевания сгустка тупфером проверили герметизацию

области дефекта. Поверхность глаза промыли сбалансированным физиологическим раствором. Закапали раствор антибиотика. На роговицу надели МКЛ с бандажной целью.

В послеоперационном периоде пациентке был назначен антибактериальный препарат местного применения, который в дальнейшем был заменен на антисептик широкого спектра действия. Его инстилляцией продолжались все время ношения МКЛ. Пациентка получала дексаметазон на протяжении 2 мес с уменьшающимся количеством инстилляций, а также слезозаместитель с гепарином без консервантов — «Хилопарин-Комод» длительно.

В послеоперационном периоде клеевой сгусток был адаптирован. Передняя камера оставалась глу-

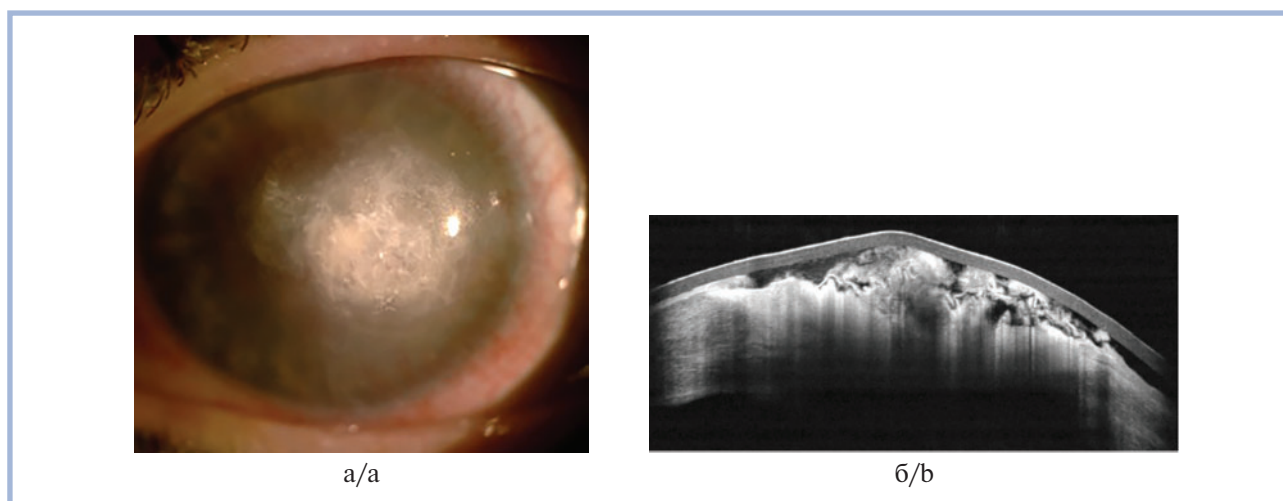


**Рис. 1. Язва роговицы с микроперфорацией.**

а — биомикроскопическая картина; б — оптическая когерентная томограмма.

**Fig. 1. Corneal ulcer with a microperforation.**

а — biomicroscopy image; б — optical coherence tomography image of the cornea.



**Рис. 2. Роговица в ранний послеоперационный период.**

а — биомикроскопическая картина; б — оптическая когерентная томограмма.

**Fig. 2. Corneal appearance in the early postoperative period.**

а — biomicroscopy image; б — optical coherence tomography image of the cornea.

бокой (рис. 2, а, б). МКЛ занимала правильное положение. Уровень внутриглазного давления соответствовал нормальным значениям. К 1,5 мес после вмешательства в зону поражения проросли новообразованные сосуды (рис. 3). Клеевой сгусток начал резорбироваться, замещаясь в глубоких слоях на фиброзную ткань. Через 3 мес под МКЛ, которую меняли каждые 2 нед, сформировалось помутнение с васкуляризацией. Остатка клея не наблюдали как при биомикроскопии, так и по данным ОКТ. Толщина роговицы в зоне поражения практически восстановилась. МКЛ была удалена. Зафиксирована полная эпителизация. Больной было рекомендовано продолжить закапывание лубриканта с гепарином, который она хорошо переносила, постоянно. На протяжении 2 лет дальнейшего наблюдения сформиро-



Рис. 3. Роговица через 1,5 мес.  
Fig. 3. Corneal appearance at 1.5 months.

ванное помутнение оставалось стабильным с полноценным эпителиальным слоем над ним (рис. 4, а, б).

## Обсуждение

В современной офтальмологической практике наиболее часто применяют и промышленно производят три вида клеев: синтетические — цианоакрилатный, полиэтиленгликолевый (ПЭГ) и биологический — фибриновый.

Цианоакрилат обладает высокой прочностью на растяжение, быстро полимеризуется при контакте с любой жидкостью, но может быть более токсичным в сравнении с вышеупомянутыми видами, особенно в обильно васкуляризованных тканях. Фибриновый клей является биосовместимым и биodeградируемым и, таким образом, менее токсичен и вызывает меньшую воспалительную реакцию. Кроме того, можно контролировать время его полимеризации, так как скорость реакции определяется концентрацией тромбина. Тем не менее исследования прочности на растяжение показали, что фибриновый клей не так прочен, как цианоакрилат, и меньше подходит для лечения перфораций роговицы [9]. Также недостатками фибринового клея являются риск передачи трансмиссивных заболеваний, так как клей создается из донорской крови, хотя эта проблема может быть нивелирована с помощью аутологичного фибрина, и его дороговизна [10].

ПЭГ-клей работает за счет связывания ПЭГ-полиэфиров с тканевыми белками. Эти клеи нетоксичны и относительно прочны. Полимеризация может быть индуцирована у некоторых разновидностей

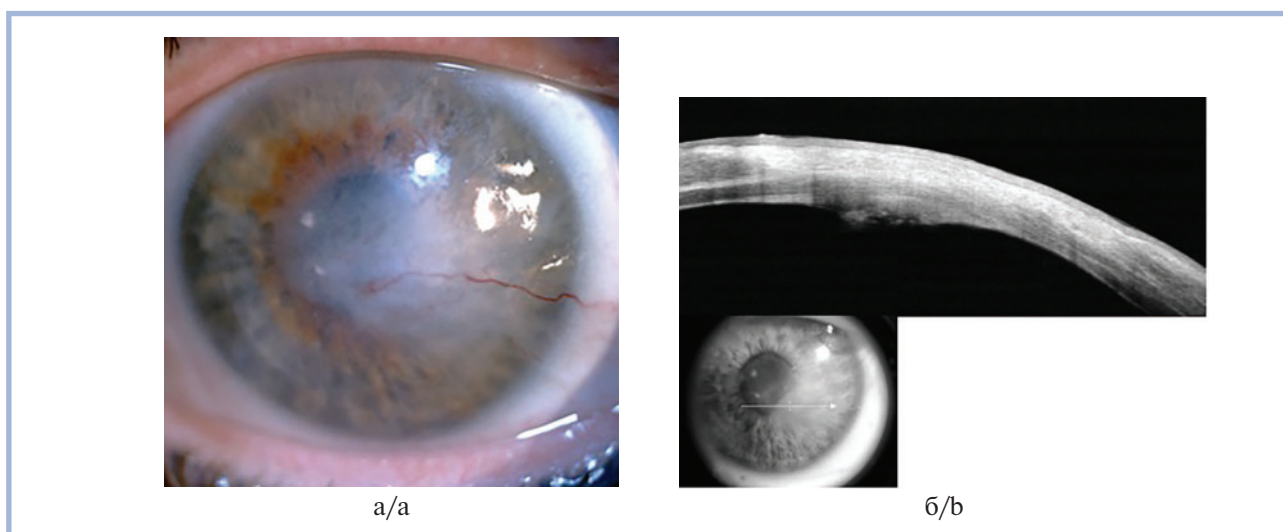


Рис. 4. Роговица через 2 года.  
а — биомикроскопическая картина; б — оптическая когерентная томограмма.  
Fig. 4. Corneal appearance at 2 years.  
а — biomicroscopy image; б — optical coherence tomography image of the cornea.

ксеноновым светом, в то время как другие затвердевают в промежутки от 30 до 60 с [11].

ПЭГ-клеи в РФ на сегодняшний день недоступны. Из цианоакрилатов в отечественной медицине применяется сульфакрилатный клей, который в своем составе содержит метакрилат-3-оксисульфалан, усиливающий антибактериальную активность, включая грамотрицательные бактерии, подавляет воспалительную реакцию, способствует процессам регенерации.

При нанесении цианоакрилатного клея на роговицу крайне важно сохранить поверхность стромы сухой, чтобы позволить клею прочно соединиться со стромой. Надежнее проводить манипуляцию в условиях операционной. Для предотвращения фильтрации из зоны перфорации при необходимости перед нанесением клея можно заполнить переднюю камеру раствором вискоэластика. Но возможно выполнение процедуры под щелевой лампой. Необходимо учитывать, что при контакте с жидкостью сульфакрилатный клей может увеличиваться в объеме. Считается, что фиброзная ткань с прорастанием сосудов формируется в роговице под клеевым сгустком, постепенно его вытесняя и фрагментируя. Некоторые авторы ре-

комендуют удалять остаток клея через 4–6 нед для уменьшения риска инфекционных осложнений. Контактные линзы должны оставаться на роговице до тех пор, пока цианоакрилатный клей самопроизвольно не отслоится или не будет удален. При недостаточной адгезии клей может быть нанесен повторно [1].

В представленном клиническом случае удалось эффективно восстановить и сохранить структурную целостность роговицы без проведения более сложных хирургических вмешательств. Следовательно, применение полимерного клея может быть успешной, доступной и безопасной альтернативой другим методам ургентного лечения перфорации роговицы и глубоких язв, о чем свидетельствует описанный случай и данные литературы.

В зависимости от локализации поражения и прогноза зрительных функций метод может быть как самостоятельным, так и этапом перед проведением кератопластики, позволяя выполнить трансплантацию роговицы с оптической целью в отдаленный период с меньшим риском осложнений.

**Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.  
The author declares no conflicts of interest.**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Brendan JT, Elder MJ. Cyanoacrylate glue for corneal perforations: a description of a surgical technique and a review of the literature. *Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2000;28:437–442. <https://doi.org/10.1046/j.1442-9071.2000.00351.x>
2. Trott AT. Cyanoacrylate tissue adhesives. An advance in wound care. *JAMA*. 1997;277:1559–1560. <https://doi.org/10.1001/jama.1997.03540430071037>
3. Guhan S. Surgical adhesives in ophthalmology: history and current trends. *Br J Ophthalmol*. 2018;102:1328–1335. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2017-311643>
4. Fogle JA, Kenyon KR, Foster CS. Stromal melting in the cornea. *Am J Ophthalmol*. 1980;89:795–802. [https://doi.org/10.1016/0002-9394\(80\)90168-3](https://doi.org/10.1016/0002-9394(80)90168-3)
5. Eiferman RA, Snyder JW. Antibacterial effect of cyanoacrylate glue. *Arch Ophthalmol*. 1983;101:958–960. <https://doi.org/10.1001/archophth.1983.01040010958022>
6. Golubovic S, Parunovic A. Cyanoacrylate glue in the treatment of corneal ulcerations. *Fortschr. Ophthalmol*. 1990;87:378–381.
7. Markowitz GD, Orlin SE, Frayer WC, Andrews AP, Prince RB. Corneal endothelial polymerisation of histoacryl adhesive: a report of a new intraocular complication. *Ophthalmic Surg*. 1995;26:256–258.
8. Sharma A, Mohan K, Sharma R, et al. Scleral Patch Graft Augmented Cyanoacrylate Tissue Adhesive for Treatment of Moderate-Sized Noninfectious Corneal Perforations (3.5–4.5 mm). *Cornea*. 2013;32:1326–1330. <https://doi.org/10.1097/ICO.0b013e31829cb625>
9. Panda A, Kumar S, Kumar A, et al. Fibrin glue in ophthalmology. *Indian J Ophthalmol*. 2009;57:371–379. <https://doi.org/10.4103/0301-4738.55079>
10. Everts PA, Knape JT, Weibrich G, et al. Platelet-rich plasma and platelet gel: a review. *J Extra Corpor Technol*. 2006;38:174–187.
11. Cosgrove GR, Delashaw JB, Grotenhuis JA, et al. Safety and efficacy of a novel polyethylene glycol hydrogel sealant for watertight dural repair. *J Neurosurg*. 2007;106:52–58. <https://doi.org/10.3171/jns.2007.106.1.52>

Поступила 19.05.2020

Received 19.05.2020

Принята к печати 23.05.2020

Accepted 23.05.2020