

**В.И. Аверин, В.М. Рустамов**

## **Стентирование рубцового сужения пищевода после химического ожога у детей: обзор литературы и собственный опыт**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь*

*Paediatric surgery.Ukraine.2019.3(64):28-36; doi 10.15574/PS.2019.64.28*

**For citation:** Averin VI, Rustamov VM. (2019). Stenting the cutter tension after chemical burn in children: a review of literature and own experience. *Paediatric surgery.Ukraine.* 3(64): 28-36. doi 10.15574/PS.2019.64.28

Химический ожог является одним из самых распространённых видов травм пищевода во всём мире, особенно в развивающихся странах, в возрастной группе 3–6 лет. Известно, что случайный прием даже одного глотка концентрированного коррозионного вещества в отдаленном периоде может привести к тяжелому рубцовому поражению пищевода, а показатель первичной инвалидности по вышеуказанной причине у лиц до 18 лет варьирует в пределах 0,5 на 10 тыс. населения.

**Цель:** проанализировать иностранные публикации последних лет о химических ожогах пищевода у детей (при рассмотрении вопроса лечения особое внимание уделялось стентированию пищевода); оценить эффективность метода стентирования пищевода биодеградабельными стентами в раннем и отдалённом периодах применения этих стентов в нашей клинике.

**Материалы и методы.** В клинике находилось 13 пациентов (10 мальчиков и 3 девочки) с рубцовыми послеожоговыми структурами пищевода, которым было имплантировано 16 биодеградабельных стентов ELLA-CS (одному ребенку трижды, одному – дважды). Наиболее часто (61,5%) биодеградабельный стент был установлен детям в возрастном диапазоне 3–5 лет, значительно реже (15,4%) – 6–8 лет. Средний возраст пациентов на момент имплантации стента составил 5,5 лет.

**Результаты.** У всех детей в ближайшем периоде после применения метода стентирования (один месяц) был получен хороший результат: состояние пациентов было удовлетворительным, отсутствовали рвота, дисфагия и боль. При рентгенологическом контроле умеренное сужение пищевода определялось у одного пациента (6,3%) в связи с миграцией стента.

Перфорации пищевода и сопутствующих ей последствий у пациентов не наблюдалось, даже при повторном стентировании. Эффективность метода стентирования в раннем периоде применения (один месяц) составила 87,5%.

**Выводы.** Метод стентирования пищевода позволяет восстановить проходимость пищевода в зоне структуры и сохранить эффективный просвет пищевода путем применения пищеводного биодеградабельного саморасширяющегося стента.

Исследование было выполнено в соответствии с принципами Хельсинской Декларации. Протокол исследования был одобрен Локальным этическим комитетом учреждения. На проведение исследований было получено информированное согласие родителей детей (или их опекунов).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Ключевые слова:** дети, ожог пищевода, лечение, биодеградабельный саморасширяющийся стент, стентирование пищевода.

**Stenting the cutter tension after chemical burn in children: a review of literature and own experience**

**V.I. Averin, V.M. Rustamov**

*Belarusian State Medical University, Minsk, the Republic of Belarus*

Chemical burns of the esophagus is one of the most common types of injuries of the esophagus throughout the world, especially in developing countries, in the age group 3–6 years. It is known that accidental ingestion of even one gulp of a concentrated corrosive substance in the long-term period can lead to

severe cicatricial damage to the esophagus, and the primary disability rate for the above reason in people under 18 years of age varies by about 0.5 per 10 thousand people.

**Objective:** to analyze the review of foreign literature in recent years on chemical burns of the esophagus in children. When considering treatment, most attention is paid to esophageal stenting. To evaluate the effectiveness of the method of stenting of the esophagus with biodegradable stents in the early and distant periods of application of these stents in our clinic.

**Materials and methods.** In our clinic, there were 13 patients (10 boys and 3 girls) with scar post-burn strictures of the esophagus, who were implanted with 16 ELLA-CS biodegradable stents (one child three times, one time). The most frequently (61.5%) biodegradable stent was installed in children in the age range of 3–5 years, much less frequently (15.4%) – 6–8 years. The average age of patients at the time of stent implantation was 5.5 years.

**Results.** Analysis of the data showed that in all children in the immediate period of application of the stenting method (1 month), a good result was obtained, namely: the condition of the patients was satisfactory, vomiting, dysphagia and pain were absent. In X-ray monitoring, moderate narrowing of the esophagus was determined in one patient (6.3%) due to stent migration. Perforation of the esophagus and its attendant consequences was not observed a single patient, even with repeated stenting. Thus, the effectiveness of the stenting method in the early period of use (1 month) was 87.5%.

**Conclusion.** The method of stenting of the esophagus allows you to restore the patency of the esophagus in the stricture zone and to maintain the effective lumen of the esophagus through the use of esophageal, biodegradable, self-expanding stent.

The research was carried out in accordance with the principles of the Helsinki Declaration. The study protocol was approved by the Local Ethics Committee of institution. The informed consent of the patient was obtained for conducting the studies.

**Conflict of Interest:** No conflict of interest was declared by the authors.

**Key words:** children, burns of the esophagus, treatment, biodegradable, self-expanding stent, esophageal stenting.

## Стентування рубцевого звуження стравоходу після хімічного опіку у дітей: огляд літератури і власний досвід

**В.І. Аверін, В.М. Рустамов**

ЗО «Білоруський державний медичний університет», м. Мінськ, Республіка Білорусь

Хімічний опік є одним з найпоширеніших видів травм стравоходу в усьому світі, особливо в країнах, що розвиваються, у віковій групі 3–6 років. Відомо, що випадковий прийом навіть одного глотка концентрованої корозійної речовини у віддаленому періоді може привести до важкого рубцевого ураження стравоходу, а показник первинної інвалідності з цієї причини в осіб до 18 років варіє у межах 0,5 на 10 тис. населення.

**Мета:** проаналізувати закордонні публікації останніх років, присвячені хімічним опікам стравоходу у дітей (при розгляді питань лікування особлива увага приділялася стентуванню стравоходу); оцінити ефективність методу стентування стравоходу біодеградабельними стентами у ранньому та віддаленому періодах застосування цих стентів у нашій клініці.

**Матеріали і методи.** У клініці знаходилося 13 пацієнтів (10 хлопчиків і 3 дівчинки) з рубцевими післяопіковими стриктурами стравоходу, яким було імплантовано 16 біодеградабельних стентів ELLA-CS (одній дитині тричі, одній – двічі). Найчастіше (61,5%) біодеградабельний стент встановлювався дітям у віці 3–5 років, значно рідше (15,4%) – 6–8 років. Середній вік пацієнтів на момент імплантації стента склав 5,5 років.

**Результати.** У всіх дітей у найближчому періоді після застосування методу стентування (один місяць) було отримано добрий результат: стан пацієнтів був задовільним, не спостерігалося блювоти, дисфагії і болю. При рентгенологічному контролі помірне звуження стравоходу визначалося в одного пацієнта (6,3%) у зв’язку з міграцією стента.

Перфорації стравоходу і супутніх її наслідків у пацієнтів не спостерігалося, навіть при повторному стентуванні. Ефективність методу стентування у ранньому періоді застосування (один місяць) становила 87,5%.

**Висновки.** Метод стентування стравоходу дозволяє відновити прохідність стравоходу у зоні стриктури і зберегти ефективний просвіт стравоходу шляхом застосування стравохідного біодеградабельного стента, що сам розширяється.

Дослідження виконані відповідно до принципів Гельсінської Декларації. Протокол дослідження ухвалений Локальним етичним комітетом установи. На проведення досліджень було отримано поінформовану згоду батьків дітей (або їхніх опікунів).

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

**Ключові слова:** діти, опік стравоходу, лікування, біодеградабельний стент, що сам розширяється, стентування стравоходу.

## Введение

Химический ожог пищевода является одним из самых распространенных видов травм пищевода во всем мире, особенно в развивающихся странах, в возрастной группе 3–6 лет [1,9–13]. Известно, что случайный прием даже одного глотка концентрированного коррозионного вещества в отдаленном периоде может привести к тяжелому рубцовому поражению пищевода.

Целью исследования было проанализировать иностранные публикации последних лет о химических ожогах пищевода у детей (при рассмотрении вопроса лечения особое внимание уделялось стентированию пищевода); оценить эффективность метода стентирования пищевода биодеградабельными стентами в раннем и отдаленном периодах. Рассмотрены вопросы эпидемиологии, этиологии, клини-

ческие проявления, а также современные подходы к диагностике и лечению ожога пищевода.

### Эпидемиология

Проглатывание веществ, содержащих концентрированные щелочи или кислоты, является одной из часто встречающихся причин заболеваемости и смертности во всем мире, особенно в развивающихся странах. В высоком проценте случаев жертвами являются неконтролируемые взрослыми дети младшего возраста и подростки: первые из любопытства или по незнанию во время поиска продуктов питания случайно «пробуют» домашние чистящие средства, вторые – чаще всего с суициальной целью. При этом наиболее подвержены риску дети в возрасте до трех лет [1].

Факторами риска отравления концентрированной щелочью, чаще всего каустической содой, у детей яв-

## Огляди

ляются: мужской пол ребенка, дефицит внимания со стороны родителей, низкий уровень родительского образования, молодой возраст родителей, гиперактивность ребенка, проживание в сельской местности. Заболеваемость от ошибочного употребления каустической соды в различных регионах варьирует от 5 до 518 случаев на 100 тыс. населения в год [1,9].

В последние годы отмечается устойчивый спад употребления веществ, вызывающих химический ожог, в странах с высоким уровнем доходов. Несмотря на то, что в Соединенных Штатах, вследствие введения новых законов и мер предосторожности, наблюдается устойчивое снижение числа коррозионных повреждений, частота заболеваемости составляет приблизительно 5000–15000 случаев в год. Большинство случаев наблюдается у детей в возрасте до пяти лет и хорошо поддается вторичной профилактике. Случай отравления в возрасте старше шести лет являются подозрительными в плане осознанности, а в подростковом – обычно преднамеренными. Смертность наблюдается редко, однако последствия вызывают стойкое нарушение здоровья. Хотя дети в возрастной группе до шести лет, пострадавшие от токсических воздействий, составляют 51%, на них приходится только 2,3% смертельных случаев (коэффициент летальности 0,0022%). Главным образом, это наблюдается из-за незначительного по объему приема каустических средств [13]. У 20–40% пациентов, принимавших коррозионные вещества, возникает химический ожог пищевода. Случайное проглатывание веществ, содержащих щелочь ( $\text{pH} > 11,5$ ) или кислоту ( $\text{pH} < 2$ ), может привести к значительным ожогам слизистой ротовой полости, глотки, пищевода и желудка, реже – двенадцатиперстной кишки, а также к ожогам дыхательных путей (особенно при неквалифицированном оказании первой медицинской помощи). Окислители и фенолы не являются сильными кислотами или щелочами, но обладают прижигающим действием и могут обжигать открытую кожу и слизистую желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), а также вызывать другие токсические эффекты.

Поражающие вещества варьируют в регионах. Новые формы фасовки домашней бытовой химии, такие как спрей, гранулы и капсулы, могут являться новыми источниками риска. Промышленные агенты соперничают с бытовыми по частоте приема внутрь за пределами Европы и Северной Америки. Такие окислители, как пероксиды или хлорные отбелители, являются наиболее часто употребляемыми веществами, но они редко вызывают серьезные повреждения верхних отделов

ЖКТ. К серьезным осложнениям, таким как рубцовые структуры пищевода, приводят 7–25% потребляемых веществ. Глубокие ожоги, приводящие к структурам, вызваны щелочными агентами в 30–75% всех случаев, затем по частоте следуют кислоты. В некоторых странах это обусловило разработку строгого законодательства, ограничившего доступность и концентрацию различных бытовых химических средств. Одновременно в развитых странах наблюдается рост употребления каустической соды (более половины случаев), хотя клинически значимые ожоги встречаются лишь в 2,7% случаев [1].

Использование концентрированных препаратов в сельском хозяйстве приводит к росту риска серьезных каустических травм у детей в сельской местности. В Европе и Азии по сравнению с Африкой и Америкой более распространено употребление кислот. Образование рубцовых сужений после приема кислоты наблюдается у 2,9–15,3% детей. Обычный 9% бытовой уксус отвечает за половину приема кислотоодержащих агентов в Финляндии, однако он не вызывает ожогов из-за относительно меньшего содержания кислоты. Другие чаще проглатываемые кислотоодержащие жидкости включают соляную и салициловую кислоты. При этом структуры пищевода отмечаются в 2% и менее 1% соответственно [1].

### Этиология

Щелочи – это основания, которые растворяются в воде и включают гидроксид натрия, калия, аммония. Щелочные ожоги встречаются чаще, чем кислотные, ввиду меньшей распространенности в быту концентрированных кислот. Используемые в быту отбелители, которые оказывают слабое кислотное действие при контакте с тканью, также могут привести к эрозии.

Порошкообразные продукты вследствие длительного контакта чаще поражают дыхательные пути, глотку и верхний отдел пищевода. Кристаллы или порошки имеют тенденцию повреждать, главным образом, надгортанную и орофарингеальную области из-за оседания проглатываемого вещества в этих отделах.

Нефосфатные соединения, такие как средства для мытья посуды и моющие средства для стирки, в последнее время стали более распространенными вследствие заботы об окружающей среде. Хотя эти продукты имеют меньше титруемых оснований, чем гидроксид натрия, и поэтому считаются менее опасными, они содержат силикат и карбонат, которые приводят к высокому  $\text{pH}$ , что может вызвать тяжелые повреждения при проглатывании. Наиболее

**Таблица 1**

Наиболее часто проглатываемые едкие вещества

<b>Повреждающее вещество</b>	<b>Тип повреждающего вещества</b>	<b>Форма вещества в продаже</b>
Кислоты	Серная	Батареи
		Промышленные моющие средства
		Металлические покрытия
	Щавелевая	Разбавители красок
		Металлические очистители
		Растворители
		Металлические очистители
	Соляная	Чистящие средства для канализационных труб
		Антикоррозийные соединения
		Чистящие средства для туалетов
Щелочи	Гидроксид натрия	Очистители сточных вод
	Гидроксид калия	Очистители духовки
	Карбонат натрия	Стиральные порошки
		Производство мыла
		Сушка фруктов на фермах
Соединения аммония	Коммерческий амиак	Бытовые очистители
	Гидроксид аммония	
Моющие средства, отбеливатели	Гипохлорит натрия	Бытовые отбеливатели
	Полифосфат натрия	Бытовые очистители
Кристаллы марганца	Перманганат калия	Дезинфицирующие средства, краски для волос

частые едкие вещества, которые проглатываются детьми, – это обычные бытовые чистящие средства (табл. 1, 2) [1,9].

#### *Клинические проявления*

Клинические проявления и тяжесть состояния пациента, принявшего агрессивное вещество, зависят от глубины поражения тканей и обусловлены не только патологическими изменениями в поврежденных тканях, но и общими нарушениями в организме вследствие резорбтивного действия химического вещества на организм.

Различают следующие клинические периоды заболевания. Острый период наступает немедленно как следствие общего токсического и местного действия вещества (6–10 дней в среднем), при этом часто отмечается нарушение функции почек и печени в виде токсического нефрита и гепатита соответственно. За острым периодом спустя 6–10 дней наступает период мнимого благополучия, при котором стихают, исчезают явления дисфагии. Последний период представляет собой рубцовое сужение, характеризующееся повторным нарушением проходимости пищевода и дисфагией.

Попадание едких веществ в ротовую полость вызывает отек и гиперемию губ, слизистых и языка, обильное слюнотечение, как вследствие раздражения слизистых и слюнных желез, так и в результате нарушения глотания из-за резкой болезненности.

Ребенок отказывается от приёма пищи, нередко наблюдается рвота [1,3,9,10,12,13].

При незначительных повреждениях тканей (ожог I степени) лихорадка и лейкоцитоз отсутствуют или незначительны. Боли и дисфагия выражены не резко и купируются через 3–4 дня, однако у некоторых пациентов симптомы поражения пищевода вовсе отсутствуют. При эндоскопическом исследовании можно отметить такие изменения, как эритема и отёк слизистой [8–12].

При ожогах II и, особенно, III степени тяжесть состояния больных в остром периоде заболевания обусловлена явлениями токсикоза, отека гортани и легких, одышкой, стридором, охриплостью, диспноэ и явлениями шока, в связи с вовлечением в процесс нервных сплетений с формированием нервно-рефлекторной реакции и эксикоза. Также в ряде случаев наблюдается аспирационно-обтурационное нарушение внешнего дыхания с симптомами механической асфиксии в связи с аспирацией рвотных масс во время промывания пищевода и желудка.

#### **Диагностика**

##### *Лабораторные тесты*

Данные исследования непосредственно не коррелируют с тяжестью повреждения или последствиями травм. В специализированной литературе отмечено, что при токсическом повреждении повышенное ко-

## Огляди

**Таблиця 2**

Окислители и фенолы, ошибочно употребляемые детьми

Тип	Коррозионный агент	Химическая формула	pH (при 25°C с максимальной молярной концентрации H+/OH- (N))	Бытовое использование	Комментарий
Окислители	Пероксид водорода	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	5,3 (10% р-р)	Тканевой пятновыводитель, краска для волос, бытовые дезинфицирующие и дезодоранты	Бытовые р-ры ( $\leq 10\%$ ): слабые раздражители ЖКТ. Промышленные р-ры: геморрагический гастрит, газовая эмболия, перфорация полых внутренних органов от накопления газа
	Гипохлорат натрия	NaClO	Бытовые р-ры (~3,5%): 7–11 Промышленные р-ры (~40%): до 13,5	Бытовой и промышленный отбеливатель, дезинфицирующее, дезодорант	В большинстве случаев только гиперемия слизистых, есть крайне редкие данные об образовании стриктур (промышленные р-ры)
	Гипохлорат кальция	Ca(ClO) <sub>2</sub>	Аналогично гипохлорату натрия	Аналогично гипохлорату натрия	
	Перманганат калия	KMnO <sub>4</sub>	6,5–9,5	Антисептик, дезинфицирующее, краска для волос	Ожог ротовоглотки
Фенолы	Фенол	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH (гидроксибензол)	6,0	Дезинфицирующее, инсектицид, оральный антисептик/анальгетик, косметика	Нейротоксичен, вызывает метгемоглобинемию, гиповолемический шок
	Салициловая кислота	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>3</sub>	2,4	НПВС, бактериостатик	Респираторная депрессия, почечная и невральная токсичность

личество лейкоцитов ( $>20 \times 10^9$  л), наличие язвы или некроза желудка являются независимыми предикторами смерти. Лабораторные тесты играют более важную роль в ведении пациентов, а не в прогнозировании заболеваемости или смертности [1,4].

### Рентгенологическое обследование

Обычная рентгенография грудной клетки может выявить газовую тень в средостении или ниже диафрагмы, что может свидетельствовать в пользу перфорации пищевода или желудка. Если предполагается перфорация, выполняется диагностическая серия рентгеновских снимков верхних отделов ЖКТ с использованием водорастворимого контрастного вещества [1,4].

В настоящее время единственным неинвазивным скрининг-исследованием для определения потенциального повреждения пищевода является сцинтиграфия с сукральфатом, меченным <sup>99m</sup>Tc, который фиксируется к поврежденной и воспаленной слизистой оболочке пищевода, и она хорошо визуализируется при ядерной сцинтиграфии. Ряд авторов [1,9] показали, что фиброзофагогастроуденоэндоскопии (ФЭГДС), являющейся в настоящее время «золотым стандартом» при диагностике химической травмы пищевода, можно избежать почти в половине случаев

чаев у пациентов с подозрением на проглатывание содержащих концентрированную щелочь композиций в случае предварительного проведения сукральфатного скрининг-теста. В случае положительного теста, что указывает на повреждение слизистой пищевода и сохранение постожогового воспаления в пищеводе, для определения степени ожогового поражения пищевода рекомендуется проводить диагностическую ФЭГДС под общей анестезией [1,9].

### Ультразвуковое исследование (УЗИ)

Эндоскопическая ультрасонография пищевода также может использоваться для оценки состояния стенки и глубины повреждения пищевода. Хотя по сравнению с обычной эндоскопией не было достигнуто достоверной разницы в прогнозировании ранних осложнений. Исследования показывают, что глубокий ожог пищевода с разрушением слоя мышц, установленный посредством эндоскопического УЗИ, может быть надежным признаком образования послеожогового рубцового стеноза. Также по данным эндоскопической ультрасонографии можно прогнозировать эффективность методов внутривенного расширения стриктур пищевода. Для этого необходимы дальнейшие исследования для установления роли эндоскопического УЗИ в диагностике химической травмы пищевода [1,4].

### Компьютерная томография (КТ)

При оценке степени и границы повреждения КТ имеет более высокую диагностическую ценность, чем эндоскопическое обследование. Она может показать глубину некроза и даже наличие трансмурального повреждения, тем самым позволяя клиницистам оценивать факт перфорации или степень ее угрозы. Вследствие ее неинвазивности, КТ оказывается эффективным диагностическим методом при ранней оценке состояния стенки пищевода, в особенности после ожога концентрированной щелочью [1,4].

### Магнитно-резонансная томография (МРТ)

МРТ, в общем, не имеет преимущества перед КТ в оценке химической травмы пищевода. Несмотря на очевидное преимущество обработки изображений без использования ионизирующего излучения, она, тем не менее, не позволяет четко дифференцировать слои стенки пищевода, что имеет решающее значение для первоначальной оценки глубины поражения пищевода. Кроме того, некоторые пациенты, особенно в остром периоде, не могут выдержать длительную процедуру МРТ-исследования или из-за тяжелого общего состояния выполнять команды оператора аппарата МРТ, что может приводить к артефактам движения [4].

**Эндоскопия.** Диагностическая ФЭГДС позволяет определить тяжесть поражения пищевода. При наличии гиперемии и поверхностных эрозий, язв и кровоточивости слизистой при инструментальном контакте, а также экссудата в просвете пищевода констатируется вторая степень тяжести поражения. Выявление обширного некроза (массивные наложения фибринна на стенке пищевода, трудность инструментального удаления фибринна, сопровождающегося существенной кровоточивостью) тканей позволяет визуально определить третью степень тяжести поражения пищевода [4,8,10-12]. ФЭГДС является «золотым стандартом» в диагностике химической травмы пищевода, а также оценке протяженности и глубины ожогового поражения. Проведение данного исследования необходимо, по данным разных авторов, в течение первых 12–72 ч после проглатывания повреждающего агента, хотя в нескольких сообщениях указывается, что его можно безопасно проводить в сроки до 96 часов после химической травмы пищевода. Диагностическая ФЭГДС противопоказана:

- через 5–15 дней после приема повреждающего агента из-за размягчения и хрупкости ткани во время стадии заживления;
- при наличии обширных повреждений и некроза слизистой пищевода процедура не является обязательной;

- при наличии стридорозного дыхания;
- при гемодинамической нестабильности, остром дистресс-синдроме, возможности перфорации.

При отсутствии клинических симптомов и при случайном проглатывании (особенно в отношении менее агрессивных веществ) во время проведения диагностической ФЭГДС обычно не наблюдается значимых повреждений. Таким образом, в некоторых случаях не требуется выполнять эндоскопию. Это, однако, неприменимо к пациентам с преднамеренным приемом повреждающих агентов, поскольку вещества, которые они обычно потребляют, чаще более травмоопасны [1,3,4,9,13].

### Лечение

Существуют консервативные и хирургические способы лечения химического ожога пищевода и его последствий, а также профилактика формирования рубцового стеноза пищевода.

При ожогах I степени проводится консервативное лечение: многократное обильное промывание желудка из расчета 1 л на год жизни ребёнка через назогастральный зонд для детей до трех лет или желудочный зонд для детей старше трех лет с помощью холодной водопроводной воды в положении лежа (имеется риск развития осложнений в виде перфораций пищевода), также параллельное питьё воды и 0,5% р-р новокаина для нейтрализации электролита в пищеводе. С целью обезболивания применяются промедол, морфин или анальгин. При необходимости седации ребенка используется реланиум из расчета 0,1 мл на год жизни. Если имеется угроза асфиксии, то пациента необходимо интубировать, начать инфузционную противошоковую терапию: кристаллоиды, декстраны, 4% р-р бикарбоната натрия, преднизолон. Пациенты подлежат обязательной госпитализации для проведения динамического наблюдения (общее состояние, риск развития перфорации, дыхательных нарушений) [3,8,10–13].

При ожогах II и III степени наряду с вышеперечисленными мероприятиями дополнительно назначаются антибактериальная терапия, терапия блокаторами протонной помпы (препарат выбора – омепразол), глюкокортикоиды в первые 48 часов после травмы пищевода (преднизолон, дексаметазон, триамцинолон). Новым веянием в ведении пациентов с химическим ожогом пищевода является применение митомицина С с антифибробластическим эффектом, который снижает вероятность появления послеожоговых структур.

## Огляди

Также при невозможности энтерального питания прибегают к парентеральному [3,5,8,10–13].

При выявлении циркулярных повреждений стенки пищевода при ожогах II–III степени рекомендуется раннее профилактическое бужирование пищевода, основная цель которого – предотвращение образования сужений. Начиная со 2–4 дня после повреждения с частотой 2–3 раза еженедельно в течение 1,5–2 месяцев, при этом с каждой процедурой увеличивая диаметр бужа. Если структуры пищевода образовались, то выполняется лечебное бужирование пищевода. Пациентам с рубцовыми и ригидными сужениями пищевода проводят бужирование по нити (требуется наложение гастростомы). При наличии сложных сужений бужирование проводится с помощью проводника. В некоторых случаях манипуляция может приводить к перфорации стенки пищевода. Также в лечении структур пищевода используют баллонную гидродилатацию [3,11,13].

Существует значительное количество исследований по стентированию пищевода у взрослых, однако эта информация касательно использования данного метода лечения у детей пока остается ограниченной. Основным показанием у взрослых к стентированию является паллиативная терапия у пациентов с неоперабельным раком пищевода, также стентирование у них используется для лечения доброкачественных состояний, таких как пищеводные свищи, перфорация и доброкачественные стриктуры.

Основным показанием в педиатрии является рефрактерная или рецидивирующая стриктура пищевода, за которой может последовать трахеоэзофагальная фистула и перфорация пищевода. Травмы пищевода у детей, требующие стентирования, чаще всего являются следствием стеноза эзофаго-эзофагоанастомоза при атрезии пищевода, рубцовой стриктуры пищевода после химического ожога или вследствие гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. Еще одним показанием может служить перфорация пищевода [11].

В настоящее время используются три типа стентов пищевода: саморасширяющийся металлический стент (SEMS), саморасширяющийся пластиковый стент (SEPS) и биоразлагаемый (биодеградабельный – BD) стент. SEMS и SEPS, в свою очередь, делятся на частично и полностью покрыты силиконом [6,7,9,11]. Наиболее перспективным и развивающимся направлением стентинга послеожоговых рубцовых стриктур пищевода является применение стентов BD [2]. Учитывая, что недавние исследования SEPS показали менее

благоприятные результаты, включая неудовлетворительную долгосрочную эффективность, высокий уровень миграции и часто необходимость в повторном вмешательстве, стент BD был разработан как альтернатива SEPS. Существующие в настоящее время конструкции стентов BD представляют собой стент ELLA-BD (ELLA-CS, Hradec Kralove, Чешская Республика), который состоит из полидиоксанона, хирургического шовного материала и стента поли-L-молочной кислоты (PLLA)-BD (MaruiTextileMachinery, Осака, Япония), которая состоит из трикотажных моноволокон PLLA. Как правило, стенты начинают терять радиальную силу через 4–5 недель и растворяются в течение 2–3 месяцев [6]. Основное преимущество стента BD перед SEMS или SEPS заключается в том, что он не требует удаления даже при его миграции, и его можно не извлекать из желудка т.к. он подвергается воздействию желудочного сока (соляная кислота), который ускоряет гидролиз. Использование стентов BD также остается проблематичным из-за таких осложнений, как миграция, рецидивирование стриктур и врастание в ткани. В литературе имеются сообщения о формировании трахеопищеводного свища из-за компрессии стентом стенки пищевода. Стенты также представляют новые проблемы: в одном исследовании говорится о том, что стент, потерявший вследствие биодеградации радиальную силу, располагался в просвете пищевода (иностранные тела, закупоривающее просвет пищевода), сделав невозможным прохождение стандартного эндоскопа [7].

Таким образом, основными ограничениями размещения стента при доброкачественных стриктурах являются гиперпластическая тканевая реакция, врастание в стенку пищевода и миграция стента. Чтобы избежать этих осложнений, оптимальный стент должен иметь гибкую, не вращающуюся, конструкцию и диаметр, достаточно большой для нормального пассажа пищи. Кроме того, процедура введения, повторного позиционирования и удаления должна быть простой и минимизирующей миграцию стента, а также возможную гиперплазию ткани. Однако для лечения сложных и рефрактерных доброкачественных стриктур пищевода идеальный стент пока не создан. Каждый тип стента имеет преимущества и недостатки в зависимости от своих характеристик. На сегодняшний день только неконтролируемые исследования оценили безопасность и эффективность различных конструкций стентов у пациентов с доброкачественными стриктурами

пищевода. На основании опубликованных исследований можно утверждать, что долгосрочные результаты не отличаются от типа стента и являются недостаточно удовлетворительными при эффективности около 45% [6].

Как упоминалось ранее, частично покрытая SEMS обладает высокой способностью к фиксации из-за непокрытой конструкции на обоих концах, вместе с тем она провоцирует высокую скорость гиперпластического врастания в ткани пищевода. Поэтому гиперплазированная слизистая оболочка пищевода как бы «прорастает» через сетчатую непокрытую часть стента, что приводит к врастанию стента в стенку пищевода и определенным техническим трудностям при его эндоскопическом удалении. С другой стороны, скорость миграции выше, когда используются полностью покрытые стенты, SEMS или SEPS. Это связано с их уменьшенной способностью к заякореванию по сравнению с частично покрытой SEMS. Между тем, стент BD показывает снижение скорости миграции сетчатой структуры, что является основной проблемой, вызывая гиперпластические тканевые реакции.

До сих пор вопрос о том, какой тип стента следует рекомендовать для эффективного лечения сложных доброкачественных стриктур, не имеет четкого ответа. Выбор типа стента для эндоскопического лечения должен быть индивидуальным, с учетом опыта эндоскописта, а также характеристики пациента и структуры пищевода, особенно, в том числе, места и причины стриктуры. В случае участка с высоким риском миграции, например, дистальный сегмент пищевода, или анастомоз, или повторная установка стента после миграции, BD стент является лучшим вариантом по сравнению с SEMS или SEPS. Чтобы свести к минимуму гиперплазию тканей после имплантации BD стента, эффективным вариантом может стать введение стероидов или BD стента с лекарственным покрытием.

При неэффективности вышеуказанных хирургических методов выполняется эзофагоколопластика, представляющая собой вид реконструктивного хирургического вмешательства, при котором из толстой кишки создается искусственный пищевод [3,11,13].

Все это обуславливает необходимость научного поиска и практической разработки новых методов восстановления нормальной жизнедеятельности организма пациента и компенсацию его функциональных возможностей, нарушенных вследствие ожогового поражения пищевода, в том числе методов медицинской реабилитации.

Представляем опыт лечения рубцовых послеожоговых стриктур пищевода у детей в нашей клинике. Целью исследования было оценить эффективность метода стентирования рубцового сужения пищевода после химического ожога биодеградабельными стентами в раннем и отдалённом периодах их применения.

Исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской Декларации. Протокол исследования был одобрен Локальным этическим комитетом (ЛЭК) всех участвующих учреждений. На проведение исследований было получено информированное согласие родителей детей (или их опекунов).

В нашей клинике находилось 13 пациентов с рубцовыми послеожоговыми стриктурами пищевода, которым было имплантировано 16 BD стентов ELLA-CS (одному ребенку трижды, одному – дважды). Среди пострадавших преобладали мальчики – 10 (76,9%) пациентов. Девочек было только 3 (23,1%). Более половины больных (53,8%) были городскими жителями, так как в городе чаще используются в быту агрессивные вещества. У 10 (62,5±12,5%) пациентов, которым были имплантированы BD стенты, наблюдались срединные поражения пищевода.

В 37,5±12,5% случаев на момент имплантации стента имелась двойная структура – в проксимальной и дистальной части пищевода. Оценивая протяженность стриктур пищевода, надо отметить, что в 93,8% случаев она составила более 30 мм, а в 56,3% – 60 мм и более, учитывая суммарную протяженность двойных структур.

Наиболее часто (61,5%) BD стент был установлен детям в возрастном диапазоне 3–5 лет, значительно реже (15,4%) – 6–8 лет. Средний возраст пациентов на момент имплантации стента составил 5,5 лет.

Имплантация стента производилась в пределах здоровых тканей под рентгенологическим и эндоскопическим контролем при помощи специальной системы доставки, в которую стент заправлялся непосредственно перед процедурой. Эффективность этого метода лечения в большой степени зависит от правильно подобранных характеристик стента – его длины, радиальной силы и диаметра.

После биологического распада стента, который наступает через четыре месяца, у всех пациентов было диагностировано удовлетворительное состояние и отсутствие болевого синдрома.

В результате проводимых медико-реабилитационных мероприятий, в том числе с применением метода стентирования пищевода, у 77,0% пациентов

## Огляди

с ожоговим поражением пищевода различной давности удалось получить ремиссию продолжительностью 1–4,5 лет. Самый большой срок наблюдения после имплантации стента BD составил 10 лет.

Анализ полученных данных показал, что у всех детей в ближайшем периоде применения метода стентирования (один месяц) был получен хороший результат: состояние пациентов было удовлетворительным, отсутствовали рвота, дисфагия и боль. При рентгенологическом контроле умеренное сужение пищевода определялось у одного пациента (6,3%) в связи с миграцией стента.

Перфорации пищевода и сопутствующих ей последствий не наблюдалось ни у одного пациента, даже при повторном стентировании.

Таким образом, эффективность метода стентирования в раннем периоде применения (один месяц) составила 87,5%.

При отсутствии дисфагии, нарушения аппетита и других жалоб, за время стояния стента у всех пациентов нормализовались лабораторные показатели анализа крови и отмечалась прибавка массы тела.

## Выводы

Метод стентирования пищевода позволяет восстановить проходимость пищевода в зоне стриктуры и сохранить эффективный просвет пищевода путем применения пищеводного биодеградабельного саморасширяющегося стента. Эффективность метода стентирования в раннем периоде применения (один месяц) составила 87,5%.

Необходимы дальнейшие обширные рандомизированные проспективные хорошо разработанные исследования, чтобы продемонстрировать отдаленные результаты, эффективность и безопасность использования стентов при послеожоговых стриктурах пищевода.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

### Відомості про авторів:

**Аверін Василь Іванович** – д.мед.н., проф., зав. каф. дитячої хірургії ЗО «Білоруський державний медичний університет». Адреса: м. Мінськ, просп. Дзержинського, 83. [http://orcid.org/0000-0003-3343-8810](https://orcid.org/0000-0003-3343-8810)

**Рустамов Васим Мирзабекович** – асистент каф. дитячої хірургії ЗО «Білоруський державний медичний університет». Адреса: м. Мінськ, просп. Дзержинського, 83. <https://orcid.org/0000-0002-9764-1300>

Стаття надійшла до редакції 20.03.2019 р., прийнята до друку 01.09.2019 р.

### References/Література

- Arnold M, Numanoglu A. (2017). Caustic ingestion in children. Semin. Pediatr. Surg. 26(2): 95-104. DOI: 10.1053/j.semepd-surg.2017.02.002
- Bychkova OV, Lazyuk II, Averin VI. (2009). Bio-degradable stents – a new approach to the treatment of caustic stenosis in children. Folia Gastroenterol. Hepatol. 7(1): 30-34. <http://www.t.pro-folia.org/files/1/2009/1/Bychkova.pdf>.
- Dall'Oglio L, Caldaro T, Foschia F, Faraci S. et al. (2016). Endoscopic management of esophageal stenosis in children: New and traditional treatments. World J Gastrointest. Endosc. 8(4): 212-9. DOI: 10.4253/wjge.v8.i4.212.
- De Lusong MAA, Timbol ABG, Tuazon DJS. (2017). Management of esophageal caustic injury. World J Gastrointest. Pharmacol. Ther. 8(2): 90-98. DOI: 10.4292/wjgpt.v8.i2.90.
- El-Asmar KM, Hassan MA, Abdelkader HM, Hamza AF. (2015). Topical mitomycin C can effectively alleviate dysphagia in children with long-segment caustic esophageal strictures. Dis Esophagus. 28(5): 422-427. DOI: 10.1111/dote.12218.
- Ham YH, Kim GH. (2014). Plastic and biodegradable stents for complex and refractory benign esophageal strictures. Clin. Endosc. 47(4): 295-300. DOI: 10.5946/ce.2014.47.4.295.
- Hindy P, Hong J, Lam-Tsai Y, Gress F. (2012). A comprehensive review of esophageal stents. Gastroenterol. Hepatol. 8(8): 526-534. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3533211/pdf/GH-08-526.pdf>.
- Madadi-Sanjani O, Zimmer J, Gosemann JH, Ure BM et al. (2018, Dec). Topical Mitomycin C application in pediatric patients with recurrent esophageal strictures-report on unfavorable results. Eur J Pediatr Surg. 28(6): 539-546. DOI: 10.1055/s-0037-1615278.
- Millar AJ, Cox SG. (2015). Caustic injury of the oesophagus. Pediatr. Surg. Int. 31(2): 111-21. DOI: 10.1007/s00383-014-3642-3.
- Shub MD. (2015). Therapy of caustic ingestion: new treatment considerations. Curr. Opin. Pediatr. 27(5): 609-613. DOI: 10.1097/MOP.0000000000000257.
- Vandenplas Y, Hauser B, Devreker T, Urbain D, Reynaert H. (2017). Endoscopic treatment of benign esophageal strictures with removable or biodegradable stents. In: H Till, M Thomson, J Foker, G Holcomb III, K Khan (Eds.). Esophageal and Gastric Disorders in Infancy and Childhood. Berlin, Heidelberg: Springer: 1119-1125. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-11202-7\\_97](https://doi.org/10.1007/978-3-642-11202-7_97).
- Vandenplas Y. (2017). Management of benign esophageal strictures in children. Pediatr Gastroenterol. Hepatol. Nutr. 20(4): 211-215. DOI: 10.5223/pghn.2017.20.4.211.
- Vieira MC, Bittencourt PFS. (2017). Caustic ingestions. In: H Till, M Thomson, J Foker, G Holcomb III, K Khan (Eds.). Esophageal and Gastric Disorders in Infancy and Childhood. Berlin, Heidelberg: Springer: 701-711. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-11202-7\\_59](https://doi.org/10.1007/978-3-642-11202-7_59).