УДК 616.329-053.2-001.37-089.844-06
DOI: 10.56871/CmN-W.2025.46.51.003

ХИМИЧЕСКИЕ ОЖОГИ ВЕРХНИХ ОТДЕЛОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА У ДЕТЕЙ (ЛЕКЦИЯ ДЛЯ ВРАЧЕЙ)

© Юлия Васильевна Кузнецова, Алексей Владимирович Мешков, Мария Леонидовна Захарова

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2, Российская Федерация

Контактная информация
Юлия Васильевна Кузнецова — к.м.н., доцент кафедры общей медицинской практики. E-mail: u-piter@mail.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3871-0457 SPIN: 2836-1414

Для цитирования:
Кузнецова Ю.В., Мешков А.В., Захарова М.Л. Химические ожоги верхних отделов пищеварительного тракта у детей (лекция для врачей). Children's Medicine of the North-West. 2025;13(1):39–54. DOI: https://doi.org/10.56871/CmN-W.2025.46.51.003

Поступила: 27.12.2024 **Одобрена: 15.01.2025** **Принята к печати: 26.02.2025**

РЕЗЮМЕ. В лекции представлена информация об этиологии и патогенезе химических ожогов пищевода и верхних дыхательных путей у детей. Особо отмечена группа ожогов пищевода, вызванная проглатыванием батареек. Представлены классификации по глубине поражения органа, клинической протяженности и течению, иллюстрированные фотографиями, полученными в ходе фиброгастродуоденоскопии. В работе подробно описаны различные варианты течения ожогов пищевода и вариабельность жалоб в зависимости от стадии поражения. Определение степени ожога основывается на объективных, лабораторных данных, а также современных способах эндоскопической диагностики. Описана роль рентгеновских методов исследования при ожогах пищевода. На основе представлений о патогенезе предложены наиболее эффективные способы оказания первой помощи. Освещены вопросы консервативного лечения, определены показания для выполнения экстренного хирургического вмешательства. Методики бужирования и баллонной дилатации пищевода как основные методы лечения рубцовых стриктур последовательно изложены и иллюстрированы фотографиями из собственного архива. Отмечены аспекты, препятствующие стентированию пищевода в детском возрасте. Лекция сопровождается описанием клинического случая ожога пищевода и верхних дыхательных путей у ребенка кристаллами перманганата калия.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *ожоги пищевода, дети, бужирование пищевода, питание при ожогах пищевода, баллонная дилатация*

DOI: 10.56871/CmN-W.2025.46.51.003

CHEMICAL BURNS OF THE UPPER GASTROINTESTINAL TRACT IN CHILDREN (LECTURE FOR DOCTORS)

© Yuliya V. Kuznetsova, Alexei V. Meshkov, Maria L. Zakharova

Saint Petersburg State Pediatric Medical University. 2 Lithuania, Saint Petersburg 194100 Russian Federation

Contact information
Yuliya V. Kuznetsova — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of General Medical Practice.
E-mail: u-piter@mail.ru ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3871-0457 SPIN: 2836-1414

For citation:
Kuznetsova YuV, Meshkov AV, Zakharova ML. Chemical burns of the upper gastrointestinal tract in children (lecture for doctors). Children's Medicine of the North-West. 2025;13(1):39–54. (In Russian). DOI: https://doi.org/10.56871/CmN-W.2025.46.51.003

Received: 27.12.2024 **Revised: 15.01.2025** **Accepted: 26.02.2025**

ABSTRACT. The lecture presents information on the etiology and pathogenesis of chemical burns of the esophagus and upper respiratory tract in children. Particular attention is paid to the group of esophageal burns caused by swallowing batteries. Classifications by the depth of organ damage, clinical extent and course are presented, illustrated with photographs obtained during fibrogastroduodenoscopy. The work describes in detail various variants of the course of esophageal burns and the variability of complaints depending on the stage of damage. Diagnostic capabilities for determining the degree of burn are based on objective, laboratory data, as well as on modern methods of endoscopic diagnostics. The role of X-ray examination methods in esophageal burns is described. Based on modern concepts, the most effective methods of first aid are proposed. Issues of conservative treatment are covered, indications for emergency surgery are determined. Methods of bougienage and balloon dilation of the esophagus as the main methods of treating cicatricial strictures are consistently presented and illustrated with photographs from the author's archive. The aspects preventing esophageal stenting in childhood are noted. The lecture is accompanied by a description of a clinical case of a burn of the esophagus and upper respiratory tract in a child with potassium permanganate crystals.

KEYWORDS: *esophageal burns, children, esophageal bougienage, nutrition for burns of the esophagus, balloon dilatation*

ВВЕДЕНИЕ

Химический ожог пищевода — местное повреждение стенки пищевода вследствие случайного или преднамеренного приема через рот химического вещества прижигающего действия. В случаях попадания значительного количества вещества возникает общее токсическое действие на организм. Химические ожоги занимают первое место среди заболеваний пищевода в детском возрасте. Максимальное количество отравлений приходится на возраст от 1 года до 3 лет и происходит за счет случайного приема жидкостей через рот и недосмотра родителей [1]. В подростковом возрасте растет число ожогов пищевода у девушек из-за суицидальных попыток, у молодых людей — из-за приема спиртного суррогата [2].

На настоящий момент актуальная информация по всем аспектам диагностики и лечения химических ожогов пищевода у детей представлена в виде клинических рекомендаций «Химический ожог пищевода у детей. Клинические рекомендации от 30 апреля 2024 года» [3].

ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ

В настоящее время спектр агрессивных химических веществ, применяемых в домашних условиях, достаточно широк. Наиболее частой причиной ожога является уксус, на втором месте — чистящие средства. Зачастую средства бытовой химии имеют многокомпонентный состав. По механизму действия их можно разделить на окислители, обезвоживатели, коррозивы, солеобразующие и вещества нарывного действия [4]. Наиболее агрессивное действие оказывают обезвоживатели и коррозивы, к которым относятся средства для устранения засоров в канализационных трубах и средства для чистки духовых плит.

Принято разделять едкие вещества на кислоты и щелочи. Ткань слизистой оболочки пищевода более устойчива к повреждающему воздействию кислот, чем щелочей. В результате соприкосновения кислоты со стенкой пищевода происходит денатурация белка с последующим формированием коагуляционного некроза в виде струпа. Именно его плотная структура предотвращает дальнейшее проникновение токсиканта в глубжележащие слои пищевода. Действие щелочей заключается в возникновении колликвационного некроза. Формирование мягкого и рыхлого струпа способствует более глубокому поражению стенки пищевода, вплоть до перфорации.

Ожоги перманганатом калия встречаются у детей достаточно часто. Вещество является сильным окислителем и вызывает местное прижигающее действие не только верхних отделов пищеварительного, но и дыхательного тракта.

Отдельную группу представляют собой ожоги пищевода при заглатывании батареек, используемых в игрушках. Когда батарейка попадает в организм, кроме прямого давления на стенки пищевода (что вызывает ишемию слизистой оболочки и контактные пролежни в месте нахождения батарейки), происходит три реакции: химическая, термическая и электрическая. Вначале окисляется корпус батарейки, выделяется термическая энергия и возникает электрический ожог, что может привести к «прожиганию пищевода». После повреждения корпуса электролит попадает на стенку пищевода и оказывает дополнительное коррозивное [5] и общее токсическое воздействие на организм.

Общетоксическое действие кислот возникает при разрушении клеток стенки пищевода и сосудов с последующим всасыванием вещества в кровь, метаболическим ацидозом, гемолизом эритроцитов. В последующем развивается острая почечно-печеночная недостаточность вследствие гемоглобинурического нефроза и токсического гепатита. Резорбтивное действие щелочей менее выражено, при массивном попадании ОН-ионов в кровь развивается алкалоз.

Возможно появление симптомов гиповолемического шока у ребенка из-за патологических потерь жидкости с раневой поверхности и депонирования жидкости в интерстициальном пространстве (отек). Возникает синдром малого выброса, расстройство капиллярного кровотока, микротромбообразование. Чем младше пациент, тем больше выраженность симптомов гиповолемии.

КЛАССИФИКАЦИЯ

По глубине поражения пищевода выделяют четыре степени химического ожога [6]:

- I степень ожога характеризуется отеком и гиперемией слизистой оболочки полости рта, глотки (рис. 1) и начальных отделов пищевода (рис. 2). Встречается в случаях попадания малого количества химического вещества или его низкой концентрации и непродолжительного времени воздействия.
- II степень ожога в соответствии с клиническими рекомендациями «Химический ожог пищевода у детей» [3] характеризуется разрушением

ISSN 3034-6312 (Print) ISSN 3034-6320 (Online)

Рис. 1. Ожог ротоглотки I степени

Fig. 1. Burn of the oropharynx I degree

Рис. 2. Ожог пищевода I степени

Fig. 2. Esophagus burn I degree

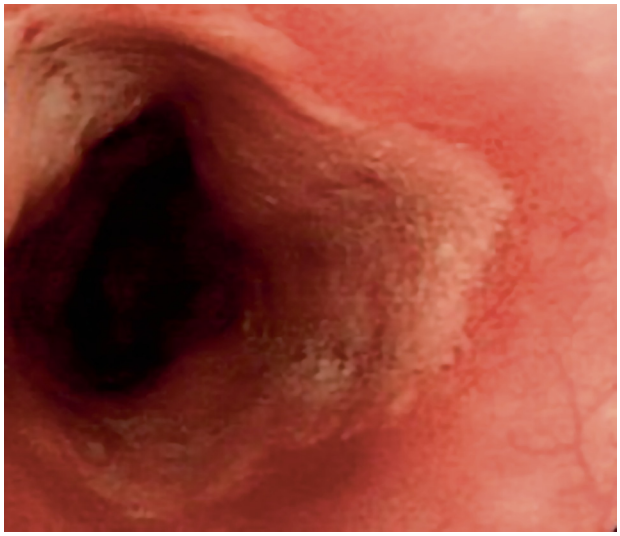

Рис. 3. Ожог пищевода II степени

Fig. 3. Esophagus burn II degree

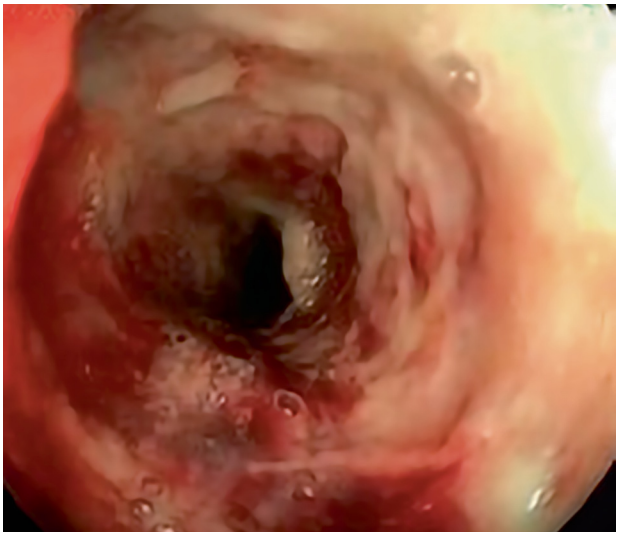

Рис. 4. Ожог пищевода III степени

Fig. 4. Esophagus burn III degree

слизистой оболочки пищевода в виде эрозий, не выходящих за пределы собственной мышечной пластинки слизистой оболочки (рис. 3). Другие исследователи подразделяют эту степень ожога на IIа (поражение только слизистой оболочки) и IIб (поражение слизистой оболочки и подслизистого слоя) с учетом того, что при гибели подслизистого слоя исходом является образование рубцовой ткани [7].

- III степень ожога проявляется язвенным поражением слизистой оболочки и подслизистого слоя в виде некроза слизистой оболочки, подслизистого слоя и частично мышечной оболочки (рис. 4). Около 1/3 наблюдений ожогов III степени сопровождается поражением желудка. Следует отметить, что стенка желудка более устойчива к кислоте из-за ее строения, а при отравлении щелочью часть ее нейтрализуется кислым содержимым желудка.
- IV степень ожога у детей представляет поражение всех слоев стенки пищевода. Употребление кислот и щелочей, достаточное для поражения

IV степени, является редким у детей. Проглатывание дисковых батареек или фиксация кристаллов перманганата калия, напротив, является более частой причиной некроза всей стенки пищевода на ограниченном участке с образованием пищеводно-медиастинального или пищеводно-респираторного свища.

По клиническому течению химических ожогов пищевода выделяют следующие стадии:

- острая (токсикогенная) стадия;
- стадия отторжения некротических тканей;
- стадия формирования послеожоговых рубцовых изменений;
- отдаленные сроки после ожога пищевода.

По протяженности повреждения пищевода выделяют:

- ограниченный ожог (до 3 см) — чаще всего повреждается пищевод в местах его физиологических сужений;
- протяженный ожог — поражение пищевода на протяжении более 3 см;
- тотальный ожог — поражение всего пищевода.

ЖАЛОБЫ

1. В первой стадии после непосредственного контакта с прижигающим веществом возникает беспокойство ребенка, гиперсаливация, боль во рту, в горле, за грудиной и в верхней части живота. При попадании химиката на кожу появляется гиперемия вокруг ротовой полости, на языке, щеках, нёбе, возможно появление язв белесоватого цвета. Нередко на коже передней поверхности грудной клетки ребенка можно увидеть следы ожога от средства. При употреблении кристаллов перманганата калия часто встречаются следы на кистях. Рвота может быть однократной при I степени ожога и многократной с кровотечением при более выраженном действии раздражающего вещества. Из-за отека возникает дисфагия. При вдыхании коррозивного вещества может возникнуть ларингоспазм, дисфония/афония [8]. При попадании едкого вещества в ротоглотку, на надгортанник может возникнуть отек слизистой оболочки, что характеризуется появлением симптомов дыхательной недостаточности. Отмечаются также и общие симптомы — гипертермия, слабость, вялость.

При значительном количестве химического агента возникают симптомы токсического действия — одышка, бледность, холодный пот, нитевидный пульс, гипотония. Появляются симптомы, характеризующие нефропатию (изменение цвета мочи от слабо-розового до насыщенного вишневого цвета). При коагулопатии по типу гиперкоагуляции клинические признаки слабо выражены и характеризуются ишемией тканей на фоне внутрисосудистого тромбообразования. Гепатотоксическое действие выпитого вещества проявляется в виде значительной слабости, тошноты, рвоты, желтушности кожных покровов.

При попадании кристаллов перманганата калия и дисковых батареек среди жалоб на первое место выходят гиперсаливация, дисфагия, беспокойство ребенка, отказ от еды и питья. Поскольку болевой синдром менее выражен, обращение за медицинской помощью может быть поздним, что определяет худший прогноз. Попадание кристаллов перманганата следует заподозрить при наличии характерного розово-фиолетового окрашивания слизистых оболочек ротовой полости.

2. В стадию отторжения некротических тканей ожоги на лице и грудной клетке покрываются корочками и заживают. Однако массивное отторжение нежизнеспособных участков стенки пищевода может приводить к профузному пищеводному кровотечению, опасность которого сохраняется в течение 2–3 недель [9]. Болезненность при глотании постепенно уменьшается. Через несколько дней после ожога (на 4–6-е сутки) наступает период, когда у ребенка нормализуется температура тела, проходит боль, исчезает гиперсаливация, уменьшается отек слизистых оболочек ротоглотки и пищевода, и ребенок начинает принимать протертую, а в некоторых случаях даже обычную пищу. При ожогах III степени такое улучшение носит временный характер, когда процесс переходит в III стадию.

Общая клиническая картина на данной стадии характеризуется возникновением асфиксии при ожогах рта и дыхательных путей в ранние сроки и бронхита, пневмонии в поздние сроки, нарушений нервной системы на фоне интоксикации.

3. Стадия формирования рубцовых изменений в пищеводе характеризуется постепенным нарастанием дисфагии. Появление первых симптомов начинается уже на 3-й неделе послеожогового периода. Дисфагия дебютирует с нарушения глотания твердой пищи, когда ребенок может длительно ее пережевывать, обильно запивать водой, иногда скрывая данный факт. Постепенно нарушение глотания возникает при употреблении пюреобразной, а затем и жидкой пищи. Возможна полная непроходимость пищевода, когда невозможно даже прохождение слюны. При этом возникает пищеводная рвота, важным диагностическим признаком

которой является отсутствие кислого запаха. Зачастую пациенты или родители могут самостоятельно вызывать рвоту. У пациента постепенно развивается белково-энергетическая недостаточность. При нарушении прохождения жидкости – дегидратация и электролитные нарушения [10].

ДИАГНОСТИКА

При объективном обследовании необходимо осматривать переднюю поверхность грудной клетки, подбородок, уголки губ на предмет ожогов. При осмотре ротовой полости могут визуализироваться изменения слизистой оболочки в виде отека, гиперемии, иногда некрозов. При этом отсутствие ожогов в ротовой полости не исключает поражение пищевода. Следует обращать внимание на цвет слизистой оболочки ротовой полости (при подозрении на ожог кристаллами перманганата калия), на специфический запах (при ожогах уксусной кислотой, нашатырным спиртом). При наличии гемолиза цвет мочи может меняться от слабо-розового до насыщенного вишневого.

1. *Лабораторная диагностика*. Всем больным назначаются клинический и биохимический анализы крови для оценки функции всех систем и органов. Наиболее выраженные изменения возникают при III степени ожога в первые сутки травмы в виде лейкоцитоза со сдвигом формулы влево. При развитии печеночной и почечной недостаточности дополнительно к стандартным биохимическим показателям следует определить активность альфа-амилазы, щелочной фосфатазы, гамма-глутамилтрансферазы, уровень общего белка и альбумина. Степень тяжести гемолиза определяется по уровню свободного гемоглобина в крови и моче. В зависимости от принятого токсического вещества кислотно-основное равновесие крови сдвигается в сторону ацидоза или алкалоза. В коагулограмме выявляются изменения по типу гиперкоагуляции, увеличения протромбинового времени, фибриногена. В общем анализе мочи выявляются кетоновые тела и эритроциты [11].

2. *Эндоскопические методы* являются наиболее информативными у данной группы пациентов. Эзофагогастродуоденоскопия (ЭГДС) в первые 24 часа после травмы – «золотой стандарт» обследования больных с ожогом пищевода [12]. Степень изменений стенки пищевода после ожога обозначают по эндоскопической классификации С.В. Волкова (1997), дополненной Е.А. Песней-Просоловой (2006) [13].

По глубине ожога выделяют:

- I степень – катаральное поражение (отек и гиперемия слизистой оболочки);
- II степень – эрозивное поражение (не выходящее за пределы собственной мышечной пластинки слизистой оболочки);
- III степень – язвенное поражение слизистой оболочки и подслизистого слоя;
- IV степень – язвенно-некротическое поражение (слизистого, подслизистого и мышечного слоев пищевода).

Распространена также эндоскопическая классификация S.A. Zargar (1991) (табл. 1).

Пациентам с I степенью ожога повторная ЭГДС не требуется. Больным с II–III степенями ожога следует проводить контрольное обследование через 4–6 недель после повреждения пищевода, поскольку в ранние сроки признаки ожога II и III степени схожи по эндоскопическим признакам, поражение мышечного слоя определить визуально не представляется возможным [15].

В некоторых медицинских учреждениях используется метод эндоскопической ультрасонографии (ЭУС). Для этого с помощью мини-датчика с частотой 12 или 20 МГц выявляют отек слизистой оболочки и подслизистого слоя, визуализируют дополнительные фиброзные структуры, которые в последующем соответствуют рубцовым стриктурам пищевода [16–18].

Таблица 1. Эндоскопическая классификация [14]

Table 1. Endoscopic classification [14]

0 степень 0 degree	Нет изменений слизистой оболочки / No changes in the mucous membrane
I степень I degree	Поверхностный отек и эритема слизистой оболочки / Superficial edema and erythema of the mucous membrane
IIA степень IIA degree	Кровоизлияния, эрозии, волдыри, поверхностные язвы / Hemorrhages, erosions, blisters, superficialulcers
IIB степень IIB degree	Глубокие дискретные и циркулярные язвы / Deep discrete and circular ulcers
IIIA степень IIIA degree	Трансмуральные язвы с очаговым некрозом / Transmural ulcers with focal necrosis
IIIB степень IIIB degree	Обширный некроз / Extensivenecrosis
IV степень IV degree	Перфорация / Perforation

3. *Рентгеновские методы исследования* у детей используются реже, чем эндоскопические [19].

- При обзорной рентгенографии органов грудной клетки может быть выявлен воздух в средостении при перфорации пищевода. Свободный воздух под куполом диафрагмы свидетельствует о перфорации желудка.
- Рентгеноконтрастное исследование пищевода с йодсодержащими водорастворимыми контрастными веществами имеет менее выраженное раздражающее действие и используется при подозрении на перфорацию пищевода [20]. В более поздние сроки на этапе бужирования пищевода бария сульфат считается более предпочтительным контрастным средством, учитывая большую рентгенографическую детализацию при его использовании.
- Компьютерная томография (КТ) информативна у детей в ходе предоперационного обследования для визуализации тканей в основном после перфорации пищевода. Зарубежные авторы, проводившие экстренную КТ у взрослых после ожогов пищевода, использовали классификацию глубины поражения по КТ-признакам [21]. При повреждениях I степени стенка пищевода была четко очерчена и демонстрировала однородное постконтрастное усиление, отек стенки и скопление жировой ткани в средостении отсутствовали. При повреждениях IIa степени наблюдалось внутреннее усиление сигнала от слизистой оболочки пищевода и значительный отек стенки пищевода со снижением плотности, увеличением размера и одновременным усилением сигнала. При повреждениях IIb степени визуализировался тонкий ободок усиления сигнала от внешней стенки, некротическая слизистая оболочка не усиливала сигнал и заполняла просвет пищевода, который обычно был расширен и имел плотность жидкости. Учет выявленных изменений по данным КТ у взрослых позволял эффективно прогнозировать риск формирования стриктуры пищевода. Подобные исследования в детской популяции пока не проводились.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ

Оказание первой помощи до поступления в стационар является важнейшим параметром, влияющим на прогноз заболевания. Известно, что при оказании помощи в течение первых 30 минут у детей чаще диагностируется I степень ожога. В случае оказания помощи в течение часа — II степень, в более поздние сроки — III степень [22].

Следует обильно промыть ротовую полость ребенка для снижения концентрации химиката на слизистой оболочке. Прием большого количества молока или воды сразу после проглатывания агрессивных веществ с последующим возбуждением рвотных позывов является довольно спорным, поскольку повышает риск повторного поражения пищевода в процессе прохождения рвотных масс [23]. Прием большого количества жидкости неблагоприятен попаданием химического вещества в тонкую кишку.

Введение жидкости для промывания через рот, а выведение через зонд для освобождения слизистой оболочки пищевода от химического агента патофизиологически является оправданным, поскольку позволяет удалить остатки токсического вещества со стенок пищевода, что невыполнимо при промывании желудка через зонд. Указанная методика не получила широкого распространения в практике, поскольку не описана в литературе.

Традиционная методика, указанная в том числе и в клинических рекомендациях, заключается в промывании желудка через зонд в первые 6 часов после химического ожога [3, 24].

При отравлении/ожоге перманганатом калия необходимо протереть ротовую полость и кожные покровы, покрытые кристаллами химического вещества, салфетками, смоченными 1% раствором аскорбиновой кислоты. При проведении ЭГДС все кристаллы и видимые зоны воздействия перманганата калия орошаются и отмываются 1% раствором аскорбиновой кислоты.

Применение нейтрализующих средств (слабокислотных или основных веществ) при попадании в организм едких веществ ранее рассматривалось как один из первых этапов лечения химических ожогов. Однако в настоящее время подчеркнуто, что эти вещества не следует вводить из-за дополнительного термического повреждения и химического разрушения тканей, которые вызывают эти реакции [25].

Консервативное лечение ожога пищевода должно быть комплексным. Пациенты с признаками шока переводятся в реанимационное отделение и получают терапию по протоколам лечения шока.

Больным с компенсированным стенозом гортани рекомендуется ингаляционное введение кортикостероидов для борьбы с отеком и улучшения бронхиальной проходимости. При прогрессирующем

ISSN 3034-6312 (Print) ISSN 3034-6320 (Online)

стенозе и угрозе асфиксии выполняется трахеостомия для санации трахеобронхиального дерева, после чего ребенок может находиться в сознании и активно откашливать мокроту [26].

При наличии ранних первичных кровотечений используются специальные аппараты и зонды для локальной гипотермии пищевода и желудка, что достаточно быстро приводит к гемостазу. После местной остановки кровотечения проводится гепаринотерапия, поскольку имеет место общая гиперкоагуляция [27].

При поздних кровотечениях лечение проводится стандартно (голод, переливание плазмы крови, эритроцитарной массы, фибриногена) без использования гепарина. Терапия дополняется методами эндоскопического гемостаза.

Всем больным назначается механически и химически щадящая диета [28]. При условии адекватного обезболивания и I–II степени ожога питание играет роль бужирования. При III степени ожога пациенты питаются через зонд или парентерально. После купирования болевого синдрома и восстановления глотания детям показана жидкая пища с последующим переходом на диету № 1. Следует дополнительно обогащать питание витаминами и белковой пищей (яйца, творог, отварное мясо) в блендированном виде, поскольку процесс регенерации требует повышенного потребления белков [29, 30]. При невозможности введения достаточного объема питания через рот ставится вопрос о постановке гастростомы.

Купирование болевого синдрома включает введение различных групп препаратов (нестероидных противовоспалительных препаратов, опиоидных анальгетиков, спазмолитиков, глюкозо-новокаиновой смеси) [31, 32].

Для профилактики образования рубцовых стриктур пищевода следует проводить терапию глюкокортикостероидами. При этом доза подбирается индивидуально, препаратом выбора является дексаметазон, показывающий большую противовоспалительную активность.

Для снижения риска образования грубых рубцов пищевода используется местное воздействие лекарственных средств [4], применение озона, гипербарической оксигенации и других физиотерапевтических методов лечения.

Для профилактики инфекционных осложнений всем детям показано назначение антибактериальной терапии. Выбор препарата в ближайшие после ожога сроки является эмпирическим и основывается на выявлении доминирующих патогенов, которыми в основном являются *St. aureus* и *Str. pyogenes*. Через 3 недели начинают превалировать

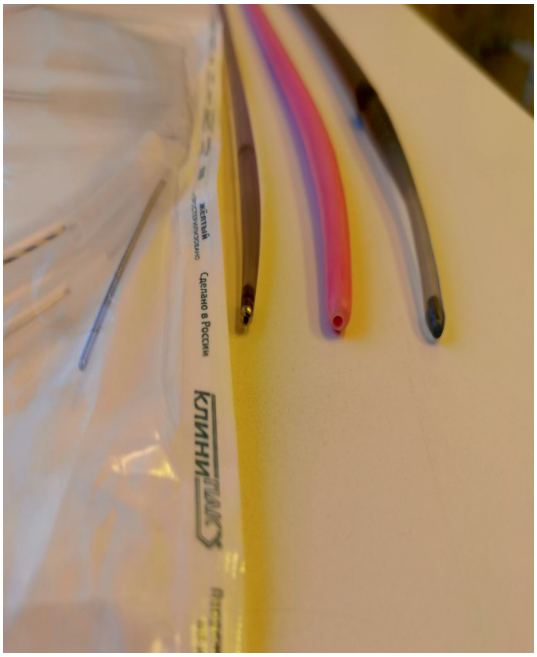

Рис. 5. Струна-проводник (слева). Бужи с каналом для проведения по струне-проводнику эндоскопа (справа)

Fig. 5. Conductor string (left). Bougie with a channel for passing an endoscope along the guide wire (right)

Рис. 6. Проведение струны через канал

Fig. 6. Passing a string through the endoscope

грамотрицательные бактерии (*Acinetobacter* spp., *E. coli*), обнаруживается грибковая флора (*Candida albicans*).

Для купирования явлений рефлюкс-эзофагита пациентам назначают ингибиторы протонной помпы.

Хирургическое лечение в экстренном порядке проводится пациентам с подозрением или доказанной перфорацией пищевода по результатам инструментального обследования. При отсутствии клинических симптомов медиастинита пациент переводится на кормление через зонд или парентерально, назначается антибактериальная терапия, воздействующая на широкий спектр микроорганизмов, в том числе анаэробных. При появлении признаков медиастинита производится санация средостения с оценкой состояния пищевода. Возможно выполнение эзофагостомии, гастростомии с антирефлюксной операцией.

В стадии формирования рубцовых стриктур пищевода основным методом лечения является бужирование пищевода [3]. Поскольку рубцевание возникает у пациентов с III степенью ожога, важно выделять именно данную группу больных. Существуют различные способы бужирования: по струне-проводнику, вслепую, за нить. У пациентов с прогрессирующей дисфагией манипуляция проводится до достижения проходимости бужами равного или превышающего возрастную норму размера (рис. 5). Техника бужирования по проводнику заключается в проведении струны через канал эндоскопа (рис. 6), заведении бужа на струну (рис. 7). Проведение бужа по струне и дальнейшее его продвижение выполняется под эндотрахеальным наркозом (рис. 8, 9). При этом наиболее предпочтительным способом является бужирование под контролем эзофагоскопии для профилактики перфорации (рис. 10, 11).

Рис. 7. Заведение бужа на струну

Fig. 7. Putting a bougie on a string

Рис. 8. Проведение бужа по струне

Fig. 8. Carrying a bougie along a string

Рис. 9. Заведение бужа на струну

Fig. 9. Putting a bougie on a string

Рис. 10. Металлическая струна-проводник проведена за зону стеноза пищевода

Fig. 10. A metal conductor string is passed beyond the area of esophageal stenosis

ISSN 3034-6312 (Print) ISSN 3034-6320 (Online)

После свободного проведения бужа возрастного размера бужирование в условиях стационара продолжается вслепую, затем подобные процедуры проводятся в амбулаторных условиях в сроки от 3 до 12 месяцев (рис. 12). При наличии стойкой дисфагии и формировании протяженного стеноза пищевода выполняется гастростомия с последующим бужированием за нить, которая является достаточно безопасной процедурой [4, 33]. Вмешательство начинается с бужа минимального размера, при доведении размера до возрастной нормы бужирование продолжается в амбулаторных условиях.

Баллонная дилатация пищевода по эффективности схожа с бужированием, однако требует больших эндоскопических навыков и тщательного рентгеноскопического контроля (рис. 13–16). Процедура проводится в операционной под общим наркозом. В пищевод вводится рентгенопозитивная струна-проводник, по которой перемещается баллон, имеющий рентгеноконтрастные метки. Зона сужения должна располагаться четко посередине баллона (рис. 13, 15), после чего внутрь нагнетается физиологический раствор с рентгеноконтрастным веществом до полного расправления стриктуры (рис. 14, 16). Следует выдержать экспозицию 60–120 с, затем сдуть и удалить баллон.

С целью устранения стриктур пищевода используется также метод эндоскопической электрорезекции или криорезекции.

Стентирование стриктур пищевода у детей не проводится, поскольку данная манипуляция имеет достаточно много спорных моментов. Среди них

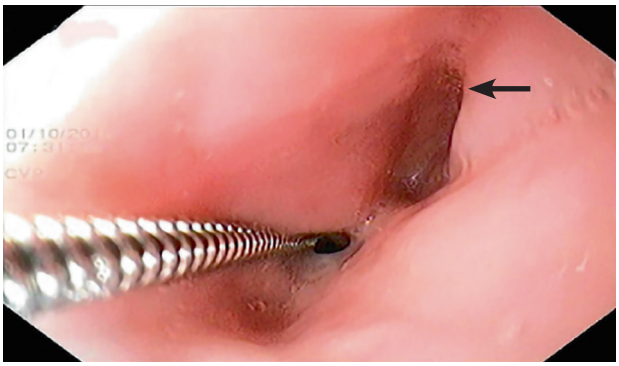

Рис. 11. На фоне стеноза пищевода формируется дивертикул (указан стрелкой)

Fig. 11. Against the background of esophageal stenosis, a diverticulum is formed (indicated by an arrow)

Рис. 12. Бужирование «вслепую»

Fig. 12. «Blind» bougienage

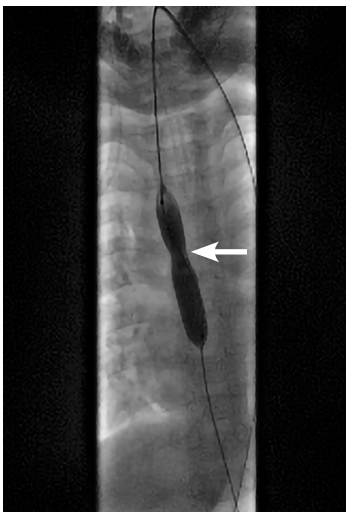

Рис. 13. Рентгенограмма области стеноза пищевода с установленным баллоном (стрелкой обозначена зона стеноза)

Fig. 13. X-ray of the area of esophageal stenosis with a balloon installed (the arrow indicates the area of stenosis)

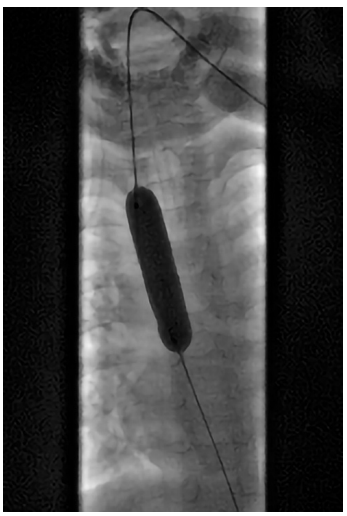

Рис. 14. Рентгенограмма области стеноза с раздутым баллоном

Fig. 14. X-ray areas of stenosis with inflatedballoon

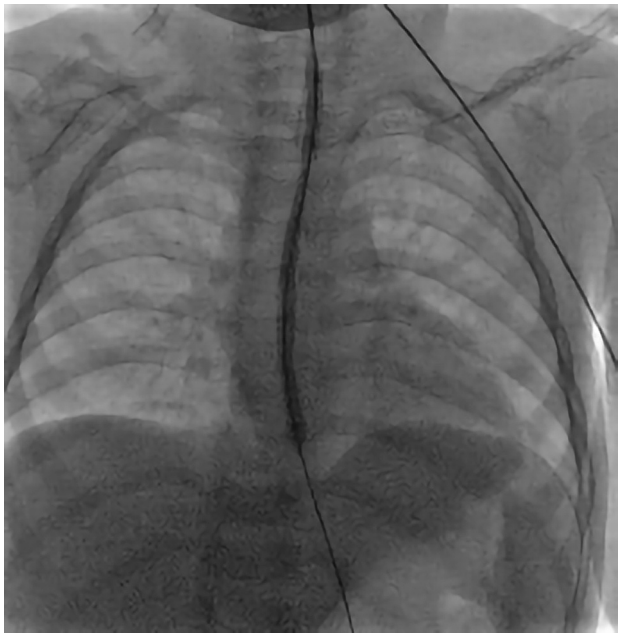

Рис. 15. Рентгенограмма грудной клетки ребенка с протяженной стриктурой пищевода. В пищевод установлен проводник

Fig. 15. X-ray of the chest of a child with an extended stricture of the esophagus. A guidewire is inserted into the esophagus

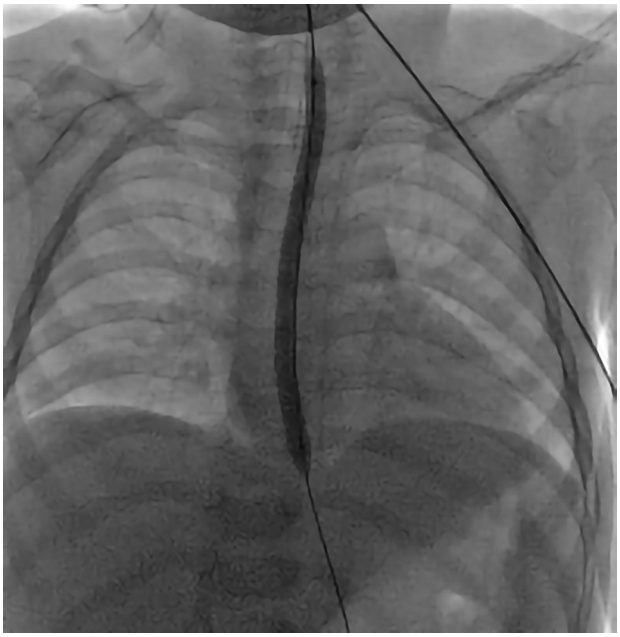

Рис. 16. Рентгенограмма грудной клетки ребенка с протяженной стриктурой пищевода. В баллон введена жидкость, произведено расширение просвета пищевода

Fig. 16. X-ray of the chest of a child with an extended stricture of the esophagus. Liquid was introduced into the balloon, and the lumen of the esophagus was expanded

стенозирование выше и ниже стента, отслойка его внутреннего просвета, обтурация пищей. Следует также учитывать рост и развитие ребенка и его внутренних органов при неизменности размеров стента. Все вышеуказанное, а также высокая вероятность развития пролежней и свищей не позволяют рекомендовать данный метод для использования в детской практике.

При наличии практически полной облитерации пищевода, развитии множественных дивертикулов на фоне супрастенотического расширения органа и других осложнений (перфорации, пищеводного свища, укорочения пищевода с развитием кардиальной грыжи пищеводного отверстия диафрагмы, рефлюкс-эзофагита) следует рассмотреть вопрос о реконструктивной операции на пищеводе.

Реконструктивные операции на пищеводе требуются примерно 5% пациентов после химического ожога пищевода. При изолированных стенозах глотки после ожогов кристаллами перманганата калия выполняется пластика свободным сегментом кишки.

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

Мальчик Г. в 1,5 года (в июле 2006 года) получил химический ожог глотки верхней трети пищевода кристаллами марганцовки, проводилось консервативное лечение. На 21-е сутки выполнено эндоскопическое исследование, на котором выявлено формирующееся сужение пищевода в области устья. В августе 2006 года у ребенка возникла дисфагия, потребовавшая наложения гастростомы. Стеноз нижних отделов глотки вовлекал в рубцовый процесс вход в гортань, нарастали явления стеноза гортани, в сентябре 2006 года наложена трахеостома. В апреле 2007 года ребенок госпитализирован в детскую областную больницу, где проведена эндооральная фарингопластика, направленная на высвобождение из рубцов мягкого нёба и входа в пищевод. Проходимость глотки восстановить не удалось, пациент продолжил питание через гастростому. В ноябре 2007 года произведена повторная попытка фарингопластики путем резекции зоны стеноза и реанастомоза пищевода с глоткой. В послеоперационном периоде вновь произошло заращение глотки, клинически — полная непроходимость пищевода. В феврале 2009 года мальчик поступил в клинику СПбГПМА, выполнена операция — фарингоэзофагопластика реваскуляризированным сегментом тощей кишки. У ребенка длительно не восстанавливалось глотание, что было вызвано стойким патологическим рефлексом,

ISSN 3034-6312 (Print) ISSN 3034-6320 (Online)

выработанным за 2 года полной непроходимости пищевода. В течение года постепенно происходило восстановление глотательной функции, при этом гастростома сохранялась, учитывая возможную необходимость ларингопластики. В октябре 2010 года в клинике СПбГПМУ при повторной госпитализации производилась прямая диагностическая эндовидеоларингоскопия. Выявлено рубцовое заращение валекул, грушевидных синусов, циркулярный рубец в гортаноглотке, вход в гортань представлен циркулярным рубцом с просветом 4–5 мм, надгортанник и черпаловидные хрящи впаяны в рубец. Ниже рубца просвет гортани свободный, голосовые складки серые, ровные, подвижность сохранена в полном объеме. Произведена пластика трахеостомы с удалением патологических грануляций. В течение последующих 2 лет ребенок пневмониями не болел, прием пищи не нарушен, не поперхивается. В марте 2016 года госпитализирован на ЛОР-отделение СПбГПМУ для обследования, после проведения которого выполнено лазерное рассечение рубца гортани с баллонной дилатацией в марте и мае 2016 года. Гастростомическая трубка удалена в июне 2016 года. В сентябре 2017 года произведена пластика рубцовой ткани в области гортаноглотки с последующим введением раствора «Кеналог» в окружающие ткани. Сформированное отверстие сохранялось, стала свободно визуализироваться гортань, отмечались эпизоды поперхивания, постепенно данные жалобы купировались. В октябре 2017 года удалена трахеостома, после деканюляции ребенок пневмониями не болел, антибиотики не принимал. В ходе эндовидеоларингоскопического исследования выявлены рубцовые изменения в области гортаноглотки, редуцированный надгортанник, рубцовые изменения в области валекул, корня языка, грушевидных синусов. Проходимость гортани сохранена (рис. 17).

Основной диагноз: Хронический рубцовый послеожоговый стеноз гортаноглотки. Состояние после лазерной пластики от сентября 2017 года.

Сопутствующий диагноз: Хронический послеожоговый рубцовый стеноз глотки, пищевода. Состояние после фарингоэзофагопластики от 2009, 2010 годов. Состояние после деканюляции от 27.10.2017 года. Трахеокутанный свищ.

При одновременном поражении глотки, шейного отдела и нижележащих отделов пищевода следует выполнять колоэзофагопластику. Используется трансплантат на левых ободочных сосудах с изоперистальтическим проведением его на шею.

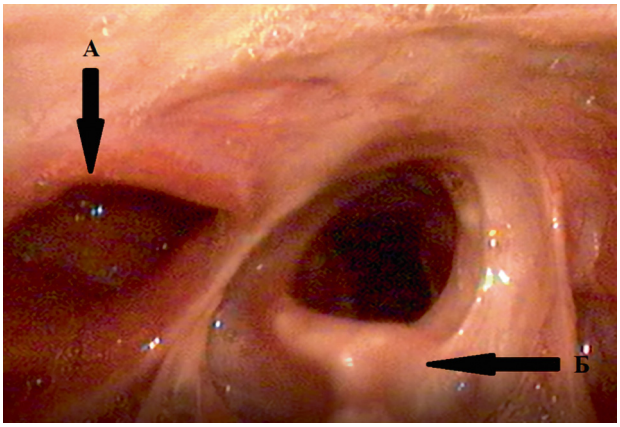

Рис. 17. Эндофотография гортаноглотки пациента Г.: А — область анастомоза сегмента тощей кишки с глоткой; Б — рубцовые изменения в области гортани: редуцированный надгортанник, рубцовые изменения в области валекул, корня языка, грушевидных синусов

Fig. 17. Endophotography of the hypopharynx of patient G.: A — area of anastomosis of the jejunal segment with the pharynx; B — scar changes in the larynx area: reduced epiglottis, scar changes in the area of the valleculae, root of the tongue, pyriform sinuses

При этом существует два способа размещения трансплантата: заднемедиастинальный и загрудинный.

Пластика пищевода желудком является технически менее сложной операцией, однако выявленные осложнения в отдаленном периоде (пищевод Барретта и возникновение аденокарциномы в месте анастомоза) делают ее операцией выбора только в случае невозможности использования толстокишечного трансплантата [34].

Пластика пищевода тонкой кишкой состоит из двух этапов, первый из которых состоит в «тренировке» трансплантата путем пересечения аркадных сосудов. Второй этап заключается в наложении анастомоза. Данный вид операций чаще используется во взрослой практике.

При формировании трахеопищеводного свища у детей после ожога пищевода следует придерживаться тактики, включающей в себя лапароскопическую фундопликацию, гастростомию и консервативную терапию. При отсутствии дыхательных расстройств подобная тактика позволяет значительно снизить число осложнений [35]. При наличии дыхательной недостаточности на фоне значительной по размерам трахеопищеводной фистулы следует выполнить первый этап экстренного хирургического вмешательства с экстирпацией пищевода и пластикой трахеи. В качестве второго

этапа рекомендуется осуществлять колоэзофагопластику.

Формирование аортоэзофагеальной фистулы — чрезвычайно редкое и высоколетальное осложнение у детей при ожоге литиевой батарейкой [36]. Экстренное хирургическое вмешательство показано даже при отсутствии кровотечения. При незначительных размерах производят разобщение аорты и пищевода с ушиванием дефектов. При этом усиливают ушиваемую зону васкуляризированной тканью или синтетическим трансплантатом. При большом размере дефекта пищевода производят резекцию. Пластику пищевода осуществляют вторым этапом после нормализации состояния ребенка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лечение ожогов пищевода у детей является сложной задачей. При глубоких ожогах пациентам требуется длительное лечение путем проведения многочисленных бужирующих процедур. Профилактика возникновения химических ожогов пищевода, оказание первой помощи в кратчайшие сроки являются наиболее действенными мероприятиями, способными уменьшить число заболевших, длительность лечения и исход заболевания.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие законных представителей пациента на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from legal representatives of the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hall A.H., Jacquemin D., Henny D., Mathieu L., Josset P., Meyer B. Corrosive substances ingestion: a review. Crit Rev Toxicol 2019;49(8):637–669. DOI: 10.1080/10408444.2019.1707773.
2. Sarioglu-Buke A., Corduk N., Atesci F., Karabul M., Koltuksuz U. A different aspect of corrosive ingestion in children: socio-demographic characteristics and effect of family functioning. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2006;70:1791–1798. DOI: 10.1016/j.ijporl.2006.06.005.
3. Химический ожог пищевода у детей. Клинические рекомендации. Одобрено на заседании научно-практического совета Министерства здравоохранения Российской Федерации (протокол от 30 апреля 2024 года). Доступно по: https://www.radh.ru/biblioteka/klinicheskie-rekomendaczii/pub-3565645.html (дата обращения: 03.02.2025).
4. Алексеенко С.И. Химические ожоги пищевода у детей: особенности диагностики, лечения и профилактики осложнений. Автореф. … дис. канд. мед. наук. СПб.; 2006.
5. Разумовский А.Ю., Гераськин А.В., Обыденнова Р.В., Куликова Н.В. Лечение химических ожогов пищевода у детей. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2012;1:43–48.
6. Химический ожог пищевода. Клинические рекомендации. Одобрено на заседании научно-практического совета Министерства здравоохранения Российской Федерации (протокол от 01.10.2021 г. № 21/2-3). Доступно по: https://base.garant.ru/403202578/ (дата обращения: 03.02.2025).
7. Chirica M., Kelly M.D., Siboni S., Aiolfi A., Riva C.G. et al. Esophageal emergencies: WSES guidelines. World J Emerg Surg. 2019;14:26. DOI: 10.1186/s13017-019-0245-2.
8. Gummin D.D., Mowry J.B., Beuhler M.C., Spyker D.A., Bronstein A.C., Rivers L.J., Pham P.T., Weber J. 2020 Annual Report of the American Association of Poison Control

ISSN 3034-6312 (Print) ISSN 3034-6320 (Online)

Centers' National Poison Data System (NPDS): 38th Annual Report. Clin Toxicol (Phila). 2021;59(12):1282–1501. DOI: 10.1080/15563650.2021.1989785.
9. Honar N., Haghighat M., Mahmood S., Javaherizadeh H., Kalvandi G., Salimi M. Caustic ingestion in children in south of Iran. Retrospective study from Shiraz — Iran. Rev Gastroenterol Peru. 2017;37(1):22–25.
10. Havanond C., Havanond P. Initial signs and symptoms as prognostic indicators of severe gastrointestinal tract injury due to corrosive ingestion. J Emerg Med. 2007;33(4):349–353. DOI: 10.1016/j.jemermed.2007.02.062.
11. Baskin D., Urganci N., Abbasoğlu L., Alkim C., Yalçin M., Karadağ C., Sever N. A standartised protocol for the acute management of corrosive ingestion in children. Pediatr Surg Int. 2004;20:824–828. DOI: 10.1007/s00383-004-1294-4.
12. Obarski P., Włodarczyk J. Diagnosis and management of gastrointestinal chemical burns and post-burn oesophageal stenosis. Kardiochir Torakochirurgia Pol. 2021;18(4):252–259. DOI: 10.5114/kitp.2021.112194.
13. Песня-Прасолова Е.А., Ильяшенко К.К., Пинчук Т.П., Гуляев А.А. Комплексная оценка повреждений пищевода и желудка при острых отравлениях прижигающими жидкостями. Клинические перспективы гастроэнтерологии, гепатологии. 2006;5:32–35.
14. Zargar S.A., Kochhar R., Mehta S., Mehta S.K. The role of fiberoptic endoscopy in the management of corrosive ingestion and modified endoscopic classification of burns. Gastrointest Endosc. 1991;37:165–169. DOI: 10.1016/s0016-5107(91)70678-0.
15. Balderas A.B., Aceves M.R., Ramírez P.C. Endoscopic findings of the digestive tract secondary to causticingestion in children seen at the Emergency Department Arch Argent Pediatr 2018;116(6):409–414. DOI: 10.5546/aap.2018.eng.409.
16. Czarniecki M., Bell D., El-Feky M. et al. Endoscopic ultrasound. Reference article, Radiopaedia.org (accessed on 23 Jan 2024). DOI: 10.53347/rID-27422.
17. Park K.S. Evaluation and management of caustic injuries from ingestion of acid or alkaline substances. Clin Endosc. 2014;47(4):301–307. DOI: 10.5946/ce.2014.47.4.301.
18. Rana S.S., Sharma R., Gupta R. High-frequency miniprobe endoscopic ultrasonography for evaluation of indeterminate esophageal strictures. Ann Gastroenterol. 2018;31(6):680–684. DOI: 10.20524/aog.2018.0307.
19. Skucas J. Contrast media. In: Gore R., Levine M., Laufer I. Textbook of Gastrointestinal Radiology. Philadelphia: WB Saunders; 2000:2–14.
20. Корниенко Е.А., Новикова В.П., Калашникова В.А., Калинина Е.Ю., Шаповалова Н.С. и др. Методы обследования в детской гастроэнтерологии. В кн.: Руководство по педиатрии. СПб.; 2022: 73–140.
21. Bruzzi M., Chirica M., Resche-Rigon M., Corte H., Voron T., Sarfati E., Zagdanski A.M., Cattan P. Emergency Computed Tomography Predicts Caustic Esophageal Stricture Formation. Ann Surg. 2019;270(1):109–114. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002732.
22. Chen R.J., O'Malley R.N., Salzman M. Updates on the Evaluation and Management of Caustic Exposures. Emerg Med Clin North Am. 2022;40(2):343–364. DOI: 10.1016/j.emc.2022.01.013.
23. Ciammaichella M.M., Galanti C., Rossi C. 2019. Caustic ingestion. Доступен по: http://www.emjournal.net/htdocs/pages/art/47-caul.html (дата обращения: 21.03.2019).
24. Spechler S., Taylor M. Caustic ingestions. In: Taylor M.B., ed. Gastrointestinal emergencies. 2nd edition. Baltimore (MD): Lipincott, Williams & Wilkins; 1997:19–31.
25. Лужников Е.А., ред. Медицинская токсикология. Национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2012: 638–657.
26. Белькова Т.Ю. Современные принципы диагностики, комплексного лечения химических ожогов пищевода и желудка. Сибирский медицинский журнал. 2001;5:13–17.
27. Andreoni B., Farina M.L., Biffi R. et al. Esophageal perforation and caustic injury: emergency management of caustic ingestion. Dis Esophagus. 1997;10(2):95–100 DOI: 10.1093/dote/10.2.95.
28. Завьялова А.Н., Новикова В.П., Гавщук М.В., Кузнецова Ю.В. Дисфагия: диагностика, современные методы диетотерапии. Вопросы детской диетологии. 2022;20(6):51–63.
29. Завьялова А.Н., Новикова В.П. Дисфагия у детей: обзор. Университетский терапевтический вестник. 2023;5(1):64–84.
30. Sami S.S., Haboubi H.N., Ang Y., Boger P., Bhandari P. et al. UK guidelines esophageal dilatation in clinical practice. Gut. 2018;67(6):1000–1023. DOI: 10.1136/gutjnl-2017-315414.
31. Воскресенская М.Л., Плеханов А.Н. Возможности местного лечения химических ожогов пищевода в ранние сроки. Вестник Бурятского государственного университета. 2015;12:199–204.
32. Tiryaki T., Livanelioğlu Z., Atayurt H. Early bougienage for relief of strictures after esophageal burns. Pediatr Surg Int. 2005;21:78–80. DOI: 10.1007/s00383-004-1331-3.
33. Завьялова А.Н., Гавщук М.В., Новикова В.П., Кузнецова Ю.В., Лисовский О.В., Гостимский А.В. и др. Анализ случаев гастростомии у детей по данным системы обязательного медицинского страхования в Санкт-Петербурге. Вопросы диетологии. 2021;11(4):15–22.
34. Разумовский А.Ю., Алхасов А.Б., Батаев С.М., Чумакова Г.Ю., Задвернюк А.С. Пластика пищевода желудком или колоэзофагопластика у детей? Сравни-

тельный анализ результатов лечения. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2019;8(4):22–34.
35. Разумовский А.Ю., Теплов В.О., Степаненко Н.С., Куликова Н.В., Адлер А.В. Результаты лечения детей с осложнениями ожогов пищевода дисковыми батарейками. Здравоохранение Таджикистана. 2023;2:94–99.
36. Батаев С.М., Магомедов З.З.-Ф., Кибальник Д.В., Лелло А.И., Акатьев А.С. Фатальное кровотечение у ребенка 1,5 лет с аортоэзофагеальной фистулой: клиническое наблюдение с обзором литературы. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021;11(2):177–184.

REFERENCES

1. Hall A.H., Jacquemin D., Henny D., Mathieu L., Josset P., Meyer B. Corrosive substances ingestion: a review. Crit Rev Toxicol 2019;49(8):637–669. DOI: 10.1080/10408444.2019.1707773.
2. Sarioglu-Buke A., Corduk N., Atesci F., Karabul M., Koltuksuz U. A different aspect of corrosive ingestion in children: socio-demographic characteristics and effect of family functioning. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2006;70:1791–1798. DOI: 10.1016/j.ijporl.2006.06.005.
3. Chemical burn of the esophagus in children. Klinicheskie rekomendacii. Odobreno na zasedanii nauchno-prakticheskogo soveta Ministerstva zdravookhraneniya Rossiyskoy Federatsii (protokol ot 30 aprelya 2024 goda). Available at: https://www.radh.ru/biblioteka/klinicheskie-rekomendaczii/pub-3565645.html (accessed: 03.02.2025). (In Russian).
4. Alekseenko S.I. Chemical burns of the esophagus in children: features of diagnosis, treatment and prevention of complications. PhD thesis. Saint Petersburg; 2006. (In Russian).
5. Razumovskij A.Yu., Geras'kin A.V., Obydennova R.V., Kulikova N.V. Treatment of chemical burns of the esophagus in children. Surgery Zhurnal im. N.I. Pirogova. 2012;1:43–48. (In Russian).
6. Chemical burn of the esophagus. Klinicheskiye rekomendatsii. Odobreno na zasedanii nauchno-prakticheskogo soveta Ministerstva zdravookhraneniya Rossiyskoy Federatsii (protokol ot 01.10.2021 g. N 21/2-3). Available at: https://base.garant.ru/403202578/ (accessed: 03.02.2025). (In Russian).
7. Chirica M., Kelly M.D., Siboni S., Aiolfi A., Riva C.G. et al. Esophageal emergencies: WSES guidelines. World J Emerg Surg. 2019;14:26. DOI: 10.1186/s13017-019-0245-2.
8. Gummin D.D., Mowry J.B., Beuhler M.C., Spyker D.A., Bronstein A.C., Rivers L.J., Pham P.T., Weber J. 2020 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 38th Annual Report. Clin Toxicol (Phila). 2021;59(12):1282–1501. DOI: 10.1080/15563650.2021.1989785.
9. Honar N., Haghighat M., Mahmood S., Javaherizadeh H., Kalvandi G., Salimi M. Caustic ingestion in children in south of Iran. Retrospective study from Shiraz — Iran. Rev Gastroenterol Peru. 2017;37(1):22–25.
10. Havanond C., Havanond P. Initial signs and symptoms as prognostic indicators of severe gastrointestinal tract injury due to corrosive ingestion. J Emerg Med. 2007;33(4):349–353. DOI: 10.1016/j.jemermed.2007.02.062.
11. Baskin D., Urganci N., Abbasoğlu L., Alkim C., Yalçin M., Karadağ C., Sever N. A standartised protocol for the acute management of corrosive ingestion in children. Pediatr Surg Int 2004;20:824–828. DOI: 10.1007/s00383-004-1294-4.
12. Obarski P., Włodarczyk J. Diagnosis and management of gastrointestinal chemical burns and post-burn oesophageal stenosis. Kardiochir Torakochirurgia Pol. 2021;18(4):252–259. DOI: 10.5114/kitp.2021.112194.
13. Pesnja-Prasolova E.A., Il'jashenko K.K., Pinchuk T.P., Guljaev A.A. Comprehensive assessment of esophagus and stomach damage in acute poisoning with caustic liquids. Klinicheskiye perspektivy gastroenterologii, gepatologii. 2006;5:32–35. (In Russian).
14. Zargar S.A., Kochhar R., Mehta S., Mehta S.K. The role of fiberoptic endoscopy in the management of corrosive ingestion and modified endoscopic classification of burns. Gastrointest Endosc. 1991;37:165–169. DOI: 10.1016/s0016-5107(91)70678-0.
15. Balderas A.B., Aceves M.R., Ramírez P.C. Endoscopic findings of the digestive tract secondary to causticingestion in children seen at the Emergency Department Arch Argent Pediatr. 2018;116(6):409–414. DOI: 10.5546/aap.2018.eng.409.
16. Czarniecki M., Bell D., El-Feky M. et al. Endoscopic ultrasound. Reference article, Radiopaedia.org (Accessed on 23 Jan 2024). DOI: 10.53347/rID-27422.
17. Park K.S. Evaluation and management of caustic injuries from ingestion of acid or alkaline substances. Clin Endosc. 2014;47(4):301–307. DOI: 10.5946/ce.2014.47.4.301.
18. Rana S.S., Sharma R., Gupta R. High-frequency miniprobe endoscopic ultrasonography for evaluation of indeterminate esophageal strictures. Ann Gastroenterol. 2018;31(6):680–684. DOI: 10.20524/aog.2018.0307.
19. Skucas J. Contrast media. In: Gore R., Levine M., Laufer I. Textbook of Gastrointestinal Radiology. Philadelphia: WB Saunders; 2000:2–14.
20. Kornienko E.A., Novikova V.P., Kalashnikova V.A., Kalinina E.Yu., Shapovalova N.S. i dr. Examination Methods in Pediatric Gastroenterology. In: Rukovodstvo po pediatrii. Saint Petersburg; 2022:73–140. (In Russian).

ISSN 3034-6312 (Print) ISSN 3034-6320 (Online)

21. Bruzzi M., Chirica M., Resche-Rigon M., Corte H., Voron T., Sarfati E., Zagdanski A.M., Cattan P. Emergency Computed Tomography Predicts Caustic Esophageal Stricture Formation. Ann Surg. 2019;270(1):109–114. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002732.
22. Chen R.J., O'Malley R.N., Salzman M. Updates on the Evaluation and Management of Caustic Exposures. Emerg Med Clin North Am. 2022;40(2):343–364. DOI: 10.1016/j.emc.2022.01.013.
23. Ciammaichella M.M., Galanti C., Rossi C. 2019. Caustic ingestion. Available at: http://www.emjournal.net/htdocs/pages/art/47-caul.html (accessed: 21.03.2019).
24. Spechler S., Taylor M. Caustic ingestions. In: Taylor M.B., ed. Gastrointestinal emergencies. 2nd edition. Baltimore (MD): Lipincott, Williams & Wilkins; 1997:19–31.
25. Luzhnikov E.A., ed. Medical toxicology. Nacional'noe rukovodstvo. Moscow: GEOTAR-Media; 2012. (In Russian).
26. Bel'kova T.Yu. Modern principles of diagnostics, complex treatment of chemical burns of the esophagus and stomach. Sib. med. zhurn. 2001;5:13–17. (In Russian).
27. Andreoni B., Farina M.L., Biffi R. et al. Esophageal perforation and caustic injury: emergency management of caustic ingestion. Dis Esophagus. 1997;10(2):95–100. DOI: 10.1093/dote/10.2.95.
28. Zav'jalova A.N., Novikova V.P., Gavshhuk M.V., Kuznecova Yu.V. Dysphagia: diagnostics, modern methods of diet therapy. Voprosy detskoj dietologii. 2022;20(6):51–63. (In Russian).
29. Zav'jalova A.N., Novikova V.P. Dysphagia in children: a review. University Therapeutic Journal. 2023;5(1):64–84. (In Russian).
30. Sami S.S., Haboubi H.N., Ang Y., Boger P., Bhandari P. et al. UK guidelines esophageal dilatation in clinical practice. Gut. 2018;67(6):1000–1023. DOI: 10.1136/gutjnl-2017-315414.
31. Voskresenskaja M.L., Plehanov A.N. Possibilities of local treatment of chemical burns of the esophagus in the early stages. Vestnik burjatskogo gosudarstvennogo universiteta. 2015;12:199–204. (In Russian).
32. Tiryaki T., Livanelioğlu Z., Atayurt H. Early bougienage for relief of strictures after esophageal burns. Pediatr Surg Int. 2005;21:78–80. DOI: 10.1007/s00383-004-1331-3.
33. Zav'jalova A.N., Gavshhuk M.V., Novikova V.P., Kuznecova Yu.V., Lisovskii O.V., Gostimskii A.V. i dr. Analysis of gastrostomy cases in children according to the compulsory medical insurance system in St. Petersburg. Voprosy dietologii. 2021;11(4):15–22. (In Russian).
34. Razumovskij A.Yu., Alhasov A.B., Bataev S.M., Chumakova G.Yu., Zadvernjuk A.S. Esophagoplasty with Stomach or Coloesophagoplasty in Children? Comparative Analysis of Treatment Outcomes. Rossijskij vestnik detskoj hirurgii, anesteziologii i reanimatologii. 2019;8(4):22–34. (In Russian).
35. Razumovskij A.JYu., Teplov V.O., Stepanenko N.S., Kulikova N.V., Adler A.V. Results of treatment of children with complications of esophageal burns with disk batteries. Zdravoohranenie Tadzhikistana. 2023;2:94–99. (In Russian).
36. Bataev S.M., Magomedov Z.Z.-F., Kibal'nik D.V., Lello A.I., Akat'ev A.S. Fatal bleeding in a 1.5-year-old child with aortoesophageal fistula: a clinical observation with a literature review. Rossijskij vestnik detskoj hirurgii, anesteziologii i reanimatologii. 2021;11(2):177–184. (In Russian).