

УДК 617-89.844

## СПОСОБ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РУБЦОВЫХ СТРИКТУР ПИЩЕВОДА ПОСЛЕ ХИМИЧЕСКИХ ОЖОГОВ

**Климашевич А.В., Никольский В.И., Богонина О.В., Акимов А.А., Шабров А.В.**  
 ГОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, e-mail: Klimashevich78@mail.ru

Ожоги пищевода коррозионными веществами приводят к развитию послеожоговых рубцовых стриктур данного органа у 40–75% больных. При своевременном проведении профилактических дилатационных мероприятий исход в рубцовый стеноз пищевода наблюдается менее чем в 10% случаев. За период 2005 по 2008 года в отделении токсикологии Клинической больницы скорой медицинской помощи им. Г.А. Захарьина г. Пензы находились на лечении 433 пациента с химическими ожогами пищевода. Проведен анализ историй болезни данных пациентов, выявлены факторы, способствующие формированию послеожоговых рубцовых стриктур пищевода. На основании полученных данных построена нейронная сеть прогнозирования рубцовой стриктуры пищевода после химического ожога. У 5 пациентов (4,5%) по результатам нейросетевой модели спрогнозирован высокий риск формирования послеожоговой рубцовой стриктуры пищевода в раннем и отдаленном периоде. В условиях хирургического стационара им выполнены лечебно-профилактические внутрипросветные дилатационные манипуляции на 30–40 сутки с момента получения ожога. Максимальный период наблюдений составил 12 месяцев – стенозирования пищевода у 5 больных не выявлено.

**Ключевые слова:** пищевод, стриктура, стент

## A METHOD OF PREDICTING CICATRICAL ESOPHAGEAL STRICTURES AFTER CHEMICAL BURNS

**Klimashevich A.V., Nikolskiy V.I., Bogonina O.V., Akimov A.A., Shabrov A.V.**  
 Penza State University, Penza, e-mail: Klimashevich78@mail.ru

Burns of the esophagus by corrosive substances lead to the progress of post-burn scar strictures of this organ in 40–75% patients. The results in cicatricial stenosis of the esophagus occurs in less than 10% cases with timely taking of preventive measures. 433 patients with chemical burns of the esophagus were treated at the Department of Clinical Toxicology in the Penza's Emergency Hospital Care of a name G.A. Zakharyina for the period 2005 to 2008. We have done the analysis of the cases history of these patients and have identified factors that conducive to the formation of post-burn cicatricial strictures of the esophagus. Based on these data, we have created the neural network of prediction scars stricture of the esophagus after chemical burn. Based on neural network model, it was predicted a high risk of developing post-burn scar stricture of the esophagus in 5 patients (4.5%) in the early and late period. Medical and preventive intraluminal dilatations manipulations were carried out to these patients for 30–40 days after the burn in the surgical hospital. The maximum period of survey was 12 months – esophageal stenosis in 5 patients were not found.

**Keywords:** esophagus, stricture, the stent

Рубцовые сужения пищевода в результате химических ожогов относятся к числу тяжелых осложнений и приводят к значительным нарушениям гомеостаза больных: расстройствам водно-электролитного, жирового, белкового, витаминного и других балансов и нередко заканчиваются алиментарной дистрофией [2].

Летальность больных с послеожоговыми рубцовыми стриктурами пищевода достигает 14%, инвалидизация – 32%. Прогнозирование послеожоговых рубцовых стриктур пищевода позволяет приступить к раннему профилактическому лечению у 18,5% больных с химическими ожогами пищевода [5].

По данным А.М. Фара (1997) для прогнозирования образования рубцовых стриктур необходимо определять антитела сыворотки больного к измененным тканям пищевода методом иммунофлюоресцентного анализа [11].

Т.У. Chen, S.K. Ko et al (2003) изучали показатели количества лейкоцитов крови и уровень С-реактивного белка у детей с хими-

ческими ожогами пищевода как возможных маркеров формирования стриктуры [1].

В 2005 году И.А. Баландиной был разработан алгоритм прогнозирования рубцовой стриктуры, основанный на клинических, рентгенологических, эндоскопических и биохимических признаках ожоговой болезни пищевода, позволяющий выделить «группу риска формирования рубцовых стриктур» на 10-е сутки химического ожога пищевода. Отмечено, что увеличение уровня пептидосвязанного оксипролина крови на 10-е сутки после химического ожога в 7 раз и выше является прогностическим фактором развития рубцовых стриктур пищевода [5].

Многочисленный опыт работ, посвященных поиску способов прогнозирования послеожоговых рубцовых стриктур пищевода, является большим достижением целого ряда различных медицинских наук: токсикологии, реаниматологии, хирургии, эндоскопии и других. Однако, несмотря на успехи, рано говорить о том, что это направление изучено досконально.

### Материалы и методы исследования

Проведен ретроспективный анализ историй болезни пациентов, получивших химический ожог пищевода и прошедших курс лечения в отделении токсикологии Клинической больницы скорой медицинской помощи им. Г.А. Захарьина г. Пензы (за период с 2005 по 2008 гг. находились на лечении 433 пациента). Большую часть больных составили мужчины – 316 (71%) трудоспособного возраста.

Лидером среди причин химического ожога пищевода оказалась уксусная кислота (49% случаев), в 12% – аккумуляторная жидкость, в 10% – ацетон и другие агрессивные жидкости. Количество выпитого вещества составило от 10 до 500 мл.

В зависимости от причинного фактора приема едких веществ всех пациентов разделили на три группы. В первую группу включили пациентов, принявших агрессивную жидкость с суицидальной целью, во вторую – в состоянии алкогольного опьянения, в третью – в результате случайного приема.

Количество пациентов, принявших едкие вещества с суицидальной целью, составило 156 (35%) человек: 87 (56%) мужчин и 69 (44%) женщин. Арсенал отравляющих жидкостей, используемых сильным полом, оказался следующим: уксусная кислота – 55%, щелочь – 5,8%, ацетон – 4,6%, одиночные наблюдения: бензин, стеклоочиститель, антифриз, бромосепт и другие. У женщин наиболее часто (в 82% случаях) зафиксирован прием уксусной кислоты и, как эксклюзивные варианты, щелочь, ацетон, «белизна».

Наибольшее количество стриктур в этой группе формировалось у женщин в возрасте 22–50 лет (11%). Чаще стриктуры локализовались в нижней трети пищевода или имели тотальный характер. У мужчин стриктуры возникали в 2% случаев, но имели более протяженный или комбинированный характер. Общее количество стенозов (мужчин и женщин) в группе с суицидальными попытками составило 5,1%.

В состоянии алкогольного опьянения принимали прижигающие жидкости 130 (29%) человек. Чаще всего это были мужчины – 107 (82%) человек, «излюбленными» напитками явились аккумуляторная жидкость и ацетон. Частота формирования стриктур составила 6,2% с локализацией стриктур в нижней трети пищевода, причем процент комбинированного поражения составил 2,3%.

Случайный прием жидкостей наблюдали у 157 (35%) пациентов. Преобладали лица мужского пола – 122 пациента (78%). Наиболее часто употребляемой жидкостью явилась уксусная кислота в 68 случаях (43%). Частота формирования стриктур в данной группе составила 4,5%, локализация в нижней трети, комбинированные поражения в 2 наблюдениях.

Наиболее часто больные получали медицинскую помощь на догоспитальном этапе (до 6 часов с момента получения травмы) – 266 человек (60%) в виде промывания желудка, проведения инфузионной, дезинтоксикационной терапии. Большая часть больных – 333 (75%) – поступили в стационар до 12 часов с момента получения травмы.

### Результаты исследования и их обсуждение

Проведен статистический анализ изученных клинико-лабораторных данных.

Выявлены факторы, способствующие формированию рубцовых стриктур пищевода после химического ожога: клинические признаки (боль за грудиной, перемежающаяся дисфагия, гиперсаливация); характер агрессивной жидкости; наличие синдрома системной воспалительной реакции в разных проявлениях (повышение температуры, лейкоцитоза, сдвига лейкоцитарной формулы влево); наличие изменений в общем анализе мочи, свидетельствующие о гемолизе эритроцитов и почечной недостаточности (изменение цвета, прозрачности мочи, появление эритроцитов, большого количества лейкоцитов, свободного гемоглобина в моче); язвенно-некротический эзофагит по данным фиброгастродуоденоскопии; нарушение моторики стенки пищевода по данным рентгеноскопии.

На основании полученных данных построена нейронная сеть прогнозирования рубцовой стриктуры пищевода после химического ожога. С точки зрения архитектуры разработанная нейронная сеть представляет собой многослойный перцептрон, в качестве функции активации использовали гиперболический тангенс. Согласно исследованию, проведенному В. Karlik, A.V. Olgac (2010), такая сеть обеспечивает наибольшую точность [12]. Для минимизации ошибки прогноза, выдаваемого сетью, проводилось обучение сети при помощи расширенной версии алгоритма обратного распространения ошибки (enhanced backprop or backprop momentum).

Апробацию построенной нейронной сети выполняли на 112 пациентах с химическими ожогами пищевода, находившихся на стационарном лечении в отделении токсикологии. У 5 пациентов (4,5%) по результатам нейросетевой модели спрогнозирован высокий риск формирования рубцовой стриктуры пищевода в раннем и отдаленном периоде после химического ожога. Данные пациенты были переведены в хирургический стационар, где им выполнены лечебно-профилактические внутрипросветные дилатационные манипуляции на 30–40 сутки с момента получения ожога. Максимальный период наблюдений составил 12 месяцев – стенозирования пищевода у 5 больных не выявлено.

Послеожоговые рубцовые стриктуры пищевода формируются при вовлечении в патологический ожоговый процесс мышечной оболочки. На протяжении многих лет клиницистами ведется настойчивый поиск способов диагностики глубины поражения пищевода как основной характеристики химического ожога [3].

Я.В. Гавриленко (1983) использовал в клинической практике способ диагностики степени воспалительных изменений слизистой оболочки с применением витальных красителей. Однако данный метод приемлем для исследования функционального состояния слизистой оболочки, при II и III степени визуальная картина идентична вследствие развития некроза [1].

А.В. Соколинский (1991) сообщает о высокой диагностической ценности эндоскопической биопотенциалометрии в определении степени повреждения пищевода [10]. Однако применение данного метода не дает уточнения степени поражения глубоких слоев пищевода. Несмотря на хорошие результаты использования, из-за малочисленности наблюдений данный метод не нашел широкого применения в клинической практике [4].

В 2002 году Р.В. Садчиковой были разработаны эндоскопические признаки II и III степеней химического ожога пищевода, позволяющие усовершенствовать их дифференциальную диагностику в остром периоде. Эндоскопическими критериями ожога пищевода III степени в отличие от II степени в первые недели являются: наличие циркулярных фибринозных наложений; ригидность стенок при инсультации воздухом; грубые фибринозные налеты на ожоговой поверхности, при снятии которых подлежащие ткани длительно кровоточат, а само снятие затруднительно [8].

Наиболее достоверно диагностировать степень химического ожога пищевода позволяет способ люминесцентной эзофагогастродуоденоскопии, согласно которому пациенту внутривенно вводят 20%-й раствор флюоресцина натрия, зону деструкции органа облучают ультрафиолетовым светом. При эрозивном эзофагите отмечается свечение красителя над всей поверхностью зоны деструкции, а при язвенном – свечение по периметру [4]. К недостаткам данного метода следует отнести субъективную визуальную оценку характера свечения красителя над зоной поражения, частые аллергические реакции на флюоресцин натрия, трудоемкость выполнения.

По данным С.И. Алексеенко (2006), одним из важных критериев прогноза течения химического ожога пищевода является знание характера принятого агента. В зависимости от способности вещества вызывать вторую – третью степень ожога, она разделила все агрессивные вещества на три группы: с «низкой», «средней» и «высокой» степенью агрессивности. К «низкой» степени агрессивности были отнесены окислители и нарывные вещества, приводящие к вто-

рой-третьей степени ожога в 17,4–36,8% случаев; к «средней» – солеобразующие в 45,5% и к «высокой» – коррозивы и обезжизнители от 53,2 до 59,1% [1].

Несмотря на определенную информативность, большинство исследований не дают возможности достоверно прогнозировать вероятность развития послеожоговой рубцовой стриктуры пищевода. Это приводит к ошибочной тактике ведения пациентов на ранних этапах лечения. Гипердиагностика III степени химического ожога пищевода наблюдается у 20,5–41,6% пациентов, которым выполняются необоснованные лечебные манипуляции [8].

Г.Л. Ратнер и В.И. Белоконев (1982) выделили раннюю (до 3–4 недель) и позднюю (более 1 месяца) непроходимость пищевода [7]. Несмотря на расширение арсенала лечебных мероприятий, в острой стадии химического ожога исход в рубцовую стриктуру пищевода составляет 25% [5]. По данным R.W. Postlethwait (1983), послеожоговая рубцовая стриктура формируется к концу 1 месяца у 58% больных, через 2 месяца у 80% [13]. Исследование морфологических изменений оболочек пищевода после химического ожога кислотой и щелочью показало, что на 30-е сутки участок послеожогового дефекта замещается грануляционной тканью, на 60-е сутки – зрелой волокнистой соединительной тканью [9]. Таким образом, лечебные внутрипросветные манипуляции в поздние сроки выполняются при прочно сформированной рубцовой ткани, растягивая и разрывая рубец. Образующиеся глубокие одномоментные надрывы в области стриктуры впоследствии заживают с образованием грубого рубца. У 30–40% больных возникает рецидив заболевания, что является одной из основных причин изменения тактики лечения в пользу эзофагопластики [15]. В то же время после хирургического лечения послеожоговых рубцовых стриктур пищевода в 9–19,6% случаев развивается рубцовый стеноз пищеводно-кишечного анастомоза, что снижает качество жизни оперированных пациентов [14].

При своевременном проведении профилактических дилатационных мероприятий исход в рубцовый стеноз пищевода наблюдается менее чем в 10%, а без этого – в 73% [6].

Прогнозирование рубцовых стриктур и дилатация ранней послеожоговой непроходимости пищевода увеличивает хорошие непосредственные результаты с 39,58 до 96,15%, уменьшают время трудовой реабилитации на 25%, повышают хорошие отдаленные результаты с 30,21 до 69,23% и позволяют избежать летальности и инвалидизации [5].

На основании этого считаем, что совершенствование помощи и улучшение качества жизни пациентов с послеожоговыми рубцовыми стриктурами пищевода требует применения методов прогнозирования стриктур после химического ожога и преемственности между отделениями токсикологии и хирургии. Всем пациентам с химическими ожогами пищевода в отделении токсикологии необходимо прогнозировать вероятность развития рубцовой стриктуры. Пациентов с высоким риском формирования послеожоговой рубцовой стриктуры пищевода в раннем и отдаленном периоде необходимо направлять в хирургический стационар для выполнения профилактических дилатационных мероприятий, а пациентов с благоприятным прогнозом излечить от напрасных страданий.

### Выводы

1. Применение нейронной сети позволяет прогнозировать вероятность развития рубцовой стриктуры пищевода после химического ожога и выбрать оптимальную тактику лечения для каждого конкретного пациента.

2. Внутривидовые дилатационные манипуляции при послеожоговых рубцовых стриктурах пищевода с целью профилактики и раннего лечения считаем целесообразным осуществлять в стадии хронического эзофагита.

### Список литературы

- Алексеенко С.И. Химические ожоги пищевода у детей: особенности диагностики, лечения и профилактики осложнений: дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2006. – 136 с.
- Алиев М.А. Лечение сочетанных рубцовых поражений пищевода и желудка // Хирургия. – 1992. – № 4. – С. 13–5.
- Ванцян Э.Н., Тошачков Р.А. Лечение ожогов и рубцовых сужений пищевода. – М.: Медицина, 1971. – 260 с.
- Волков С.В., Ермолов А.С., Лужников Е.А. Химические ожоги пищевода и желудка. – М.: Медпрактика, 2005. – 119 с.
- Перепелицын В.Н., Баландина И.А. Послеожоговая непроходимость пищевода. – Пермь, 2004. – 142 с.
- Петровский Б.В., Ванцян Э.Н., Николаев Н.О. Заболевания оперированного пищевода // Хирургия. – 1971. – № 3. – С. 4–10.
- Ратнер Г.Л., Белоконов В.И. Ожоги пищевода и их последствия. – М.: Медицина, 1982. – 160 с.
- Садчикова Р.В., Разумовский А.Ю. Химические ожоги пищевода у детей // Анналы хирургии. – 2001. – № 3. – С. 20–24.
- Сапегина Ф.З. Оптимальные сроки баллонной дилатации при химическом ожоге пищевода (экспериментальное исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2005. – 80 с.
- Соколинский А.В. Эндоскопическая биопотенциалометрия при химических ожогах верхних отделов желудочно-кишечного тракта: дис. ... канд. мед. наук. – М., 1991. – 106 с.
- Фара А.М. Комплексное лечение постожоговых эзофагитов с использованием пиластина и амниона: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Волгоград, 1997. – 22 с.
- Karlik B., Olgac A.V. Performance analysis of various activation functions in generalized mlp architectures of neural networks // International Journal of Artificial Intelligence and Expert Systems. – 2010. – Vol. 1. – № 4. – P. 111–122.
- Postlethwait R.W. Chemical burns of the esophagus // Surg. Clin. N. Amer. – 1983. – Vol. 63. – № 4. – P. 915–924.
- Schubert D. Stents for Postoperative Upper Gastrointestinal Leaks // Intervent. and Therap. Gastrointestinal Endoscopy. – 2010. – Vol. 27. – P. 185–197.
- Siersema P.D., de Wijkerslooth L.R.H. Dilatation of refractory benign esophageal strictures // Gastrointestinal Endoscopy. – 2009. – Vol. 70. – № 5. – P. 1000–1012.
- Alekseenko S.I. *Khimicheskie ozhogi pischevoda u detey: osobennosti diagnostiki, lecheniya i profilaktiki oslozheniy* [Chemical burns of the esophagus in children: a particular diagnosis, treatment and prevention of complications]. Sankt-Peterburg, 2006. 136 p.
- Aliiev M.A. *Khirurgiya* – Surgery. 1992, no. 4, pp. 13–15.
- Vantsyan E.N., Toschakov R.A. *Lechenie ozhogov i rubcovykh suzhenij pischevoda* [Treatment of burns and scar narrowing of the esophagus]. Moscow, 1971. 260 p.
- Volkov S.V., Ermolov A.S., Luzhnikov E.A. *Khimicheskie ozhogi pischevoda i zheludka* [Chemical burns of the esophagus and stomach]. Moscow, Medpraktika, 2005. 119 p.
- Perepelitsin V.N., Balandina I.A. *Posleozhogovaya neprohodimost' pischevoda. Uchebnoe posobie* [Postburns obstruction of the esophagus. Textbook]. Perm, 2004. 142 p.
- Petrovskiy B.V., Vantsyan E.N., Nikolaev N.O. *Surgery*, 1971. no. 3, pp. 4–10.
- Ratner G.L., Belokonev V.I. *Ozhogi pischevoda i ih posledstviya*. [ Burns of the esophagus and their consequences]. Moscow, Medicine, 1982. 160 p.
- Sadchikova R.V., Razumovskiy A.Ju. *Annaly khirurgii* – Annals of Surgery. 2001, no. 3, pp. 20–24.
- Sapegina F.Z. *Optimal'nye sroki ballonnoy dilatatsii pri khimicheskom ozhoge pischevoda* [Optimal time of use of Balloon dilatation with chemical burn of the esophagus]. Moscow, 2005, 80 p.
- Sokolinskiy A.V. *Endoskopicheskaya biopotentsialometriya pri khimicheskikh ozhogah verkhnih otdelov zheludochno-kishechnogo trakta* [Endoscopic biopotentialmetry with chemical burns of the upper gastrointestinal tract]. Moscow, 1991. 106 p.
- Fara A.M. *Kompleksnoe lechenie postozhogovykh ezofagitov s ispol'zovaniem pilastina i amniona* [Comprehensive treatment postburns esophagitis using pilastin and amnion]. Volgograd, 1997. 22 p.
- Karlik B., Olgac A.V. Performance analysis of various activation functions in generalized mlp architectures of neural networks // International Journal of Artificial Intelligence and Expert Systems. 2010. Vol. 1. no. 4. P. 111–122.
- Postlethwait R.W. Chemical burns of the esophagus // Surg. Clin. N. Amer. 1983. Vol. 63. no. 4. pp. 915 – 924.
- Schubert D. Stents for Postoperative Upper Gastrointestinal Leaks // Intervent. and Therap. Gastrointestinal Endoscopy. 2010. Vol. 27. pp. 185–197.
- Siersema P.D., de Wijkerslooth L.R.H. Dilatation of refractory benign esophageal strictures // Gastrointestinal Endoscopy. 2009. Vol. 70. no. 5. pp. 1000–1012.

### Рецензенты:

Сиваконь С.В., д.м.н., доцент, заведующий кафедрой «Травматология, ортопедия и военно-экстремальная медицина», ГОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Медицинский институт, г. Пенза;  
Митрошин А.Н., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой «Хирургия», ГОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Медицинский институт, г. Пенза.  
Работа поступила в редакцию 28.12.2012.