

© CC BY Коллектив авторов, 2020
УДК 616.329-009.12-06-002.17
DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-3-62-68

ФИБРОЗНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОДСЛИЗИСТОГО СЛОЯ У БОЛЬНЫХ АХАЛАЗИЕЙ КАРДИИ

А. А. Смирнов*, М. Е. Любченко, М. М. Кирильцева, Н. В. Конкина,
М. В. Корчак, А. В. Красков, В. М. Мерзляков, Н. А. Яицкий, С. Ф. Багненко

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 13.04.20 г.; принята к печати 27.05.20 г.

ЦЕЛЬ. Оценить выраженность фиброза подслизистого слоя у больных ахалазией пищевода, а также оценить его влияние на выполнение и непосредственные результаты эндоскопической пероральной миотомии.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. В исследование вошли 116 больных ахалазией пищевода, которым была выполнена пероральная эндоскопическая миотомия в клинике ПСПбГМУ им. И. П. Павлова с июня 2015 г. по март 2019 г. Средний возраст пациентов составил 50 лет. Из них мужчин было 42, женщин – 74. По данным видеозаписей проведен ретроспективный анализ 116 пероральных эндоскопических миотомий, выполненных в условиях ПСПбГМУ им. И. П. Павлова больным ахалазией кардии.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Среднее время операции составило 89,6 мин. Во время операции у всех больных фиксировали изменения слизистой оболочки пищевода, которые оценивали по классификации EMIA, а также во время формирования тоннеля оценивали выраженность фиброза подслизистого слоя по 3-степенной классификации (SMF от 0 до 3 степени). Было обнаружено, что SMF1 имел место у 20 больных, SMF2 – у 44 больных, а SMF3 – у 48 больных; выделена новая группа тяжелого фиброза подслизистого слоя – 3b, сопровождавшаяся в нашем исследовании наибольшей, 25 %-й, частотой перфорации слизистой оболочки во время операции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Интраоперационными находками у подавляющего большинства больных явился фиброз подслизистого слоя различной степени выраженности, влияющий на время выполнения пероральной эндоскопической миотомии и осложнения.

Ключевые слова: ахалазия кардии, дисфагия, пероральная эндоскопическая миотомия, фиброз подслизистого слоя, S-образная деформация пищевода

Для цитирования: Смирнов А. А., Любченко М. Е., Кирильцева М. М., Конкина Н. В., Корчак М. В., Красков А. В., Мерзляков В. М., Яицкий Н. А., Багненко С. Ф. Фиброзные изменения подслизистого слоя у больных ахалазией кардии. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2020;179(3):62–68. DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-3-62-68.

* **Автор для связи:** Александр Александрович Смирнов, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. E-mail: smirnov-1959@yandex.ru.

Введение. Основными симптомами ахалазии кардии являются дисфагия, рвота, боль за грудиной и потеря массы тела [1]. Этиология этого заболевания неизвестна, а основной целью лечения является улучшение пассажа пищи через нижний пищеводный сфинктер в желудок. Основным методом диагностики ахалазии является манометрия пищевода высокого разрешения, на основании которой была создана Чикагская классификация нарушений моторики пищевода, претерпевшая в настоящее время три пересмотра [2]. Медикаментозная терапия ахалазии кардии имеет ограниченную эффективность и не может быть признана окончательной. «Золотым стандартом» лечения ахалазии кардии в последние десятилетия считались такие методики, как баллонная дилатация кардии и кардиомиотомия

Геллера [3, 4]. Баллонная дилатация имеет высокую эффективность в разрешении симптомов ахалазии, однако в большинстве случаев возникают рецидивы дисфагии, требующие повторных вмешательств [5]. Также следует отметить значительный процент перфораций пищевода при выполнении баллонной дилатации, достигающий до 21 %, по данным отдельных авторов, в среднем же составляя 2–3 % [6, 7]. Однако в последние 6 лет в мире появился новый малоинвазивный метод лечения ахалазии кардии – пероральная эндоскопическая миотомия (ПОЭМ) [8]. Суть методики заключается в формировании подслизистого тоннеля из пищевода в желудок с последующим рассечением циркулярного мышечного слоя в просвете тоннеля [9]. Первые результаты ПОЭМ были обнадеживающими, так как методика

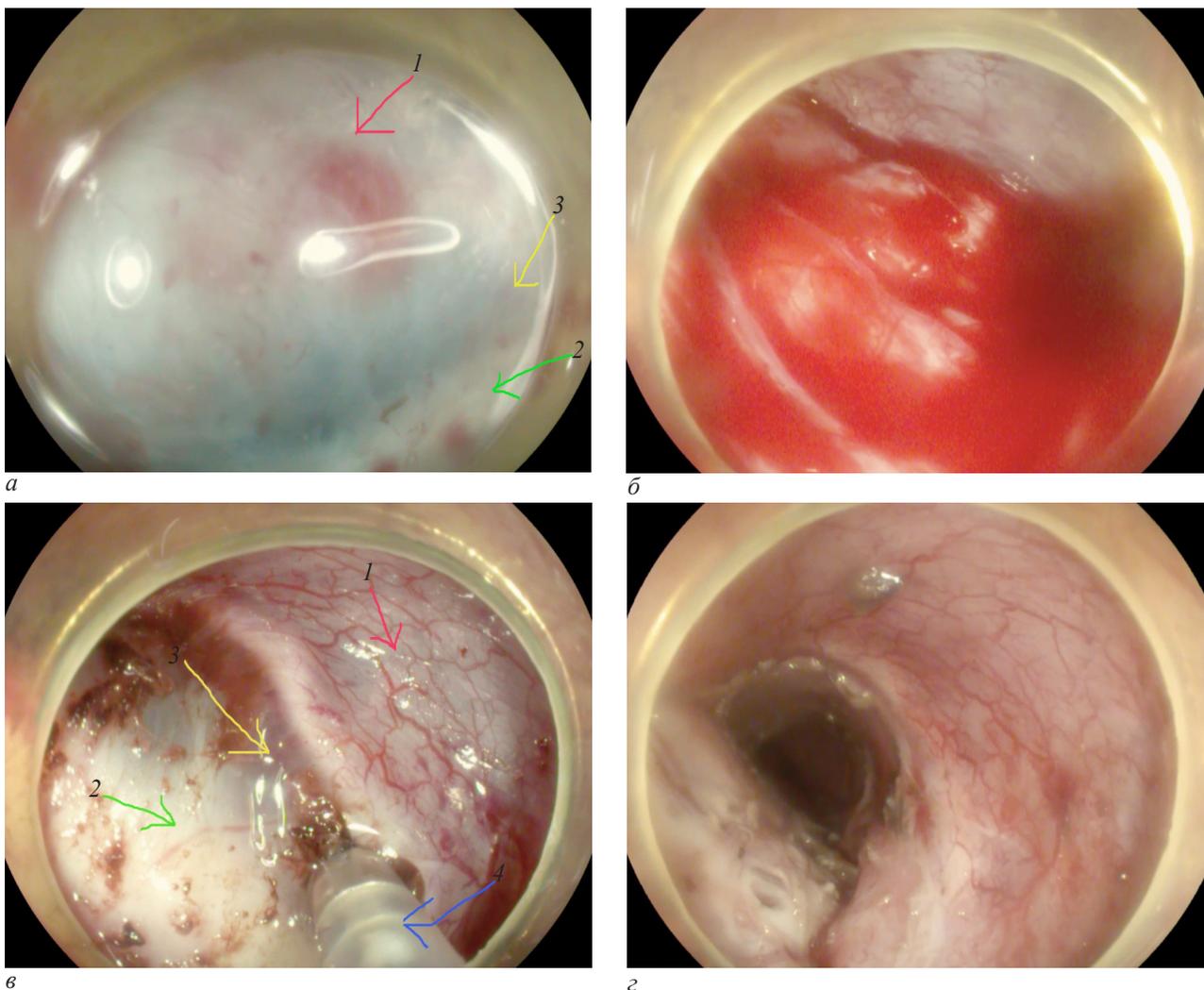


Рис. 1. Выраженный фиброз подслизистого слоя (SMF3) (стрелка 1 указывает на слизистую оболочку, стрелка 2 указывает на мышечный слой, стрелка 3 – на фиброзированный подслизистый слой после гидропрепаровки) (а); выраженная диффузная кровоточивость подслизистой полости (б); момент поиска подслизистого слоя для продолжения тоннеля (стрелка 1 – стенка полости, граничащая со слизистой оболочкой, стрелка 2 – стенка полости, граничащая с мышечным слоем, стрелка 3 – фиброзированный подслизистый слой, стрелка 4 – инъекционная игла) (в); аппарат находится в подслизистой полости, дистальнее определяется сформированный подслизистый тоннель (г)

позволяла малотравматично рассекать мышечный слой пищевода на любом протяжении [10]. В настоящее время в мире выполнено более 5000 подобных операций, и они доказала свою эффективность в лечении ахалазии всех типов, а также таких спастических нарушений моторики пищевода, как дистальный спазм пищевода, «гиперконтрактильный пищевод» [11]. Перед выполнением миотомии необходимо отделить мышечный слой от слизистой путем формирования тоннеля в подслизистом слое, поэтому любые изменения последнего влияют на сложность операции и частоту осложнений [12]. Некоторые авторы [13] описывают случаи отказа от продолжения операции в связи с выраженностью фиброзных изменений. Z. Nabi et al. [14], анализируя причины интраоперационных осложнений, приводят подслизистый фиброз как один из факторов риска перфорации слизистой оболочки. Y. Li et al. [15] в случае выраженного

фиброза в области кардии прибегли к миотомии без выполнения тоннеля в связи с невозможностью обнаружить подслизистый слой дистальнее. X. Feng et al. [16] приводят оригинальную классификация фиброза пищевода, упорядочивающую эти изменения и разделяющую их на 3 степени, а также дающую возможность на дооперационном этапе прогнозировать его выраженность за счет корреляции с воспалительными изменениями слизистой, а значит, предположить сложность операции. Z. Nabi et al. [17], которые опубликовали данные о выполнении ими ПОЭМ 408 больным ахалазией пищевода, в 12 случаях не смогли завершить операцию, причем в 9 случаях причиной явились выраженные фиброзные изменения подслизистого слоя. X.-C. Zhang et al. [18], оценивая собственные 5-летние результаты, описывают уровень воспалительных изменений слизистой оболочки как один из независимых факторов возникновения осложнений,

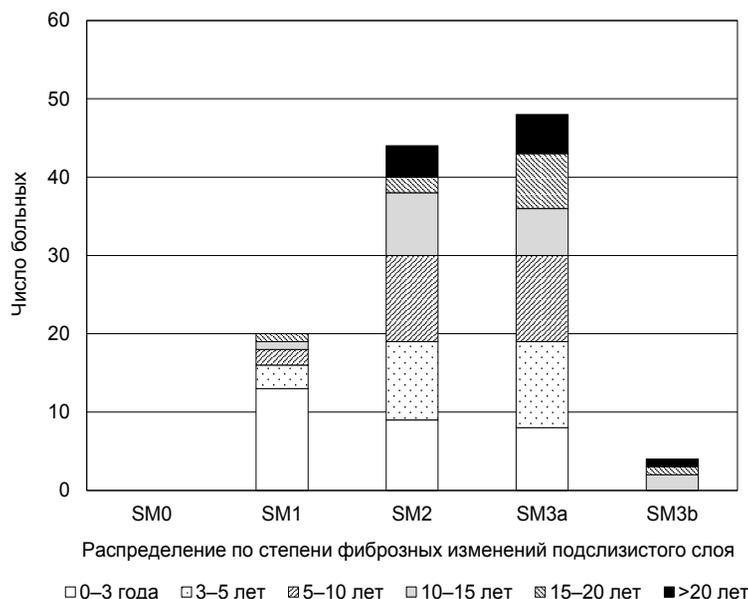


Рис. 2. Выраженность фиброзных изменений подслизистого слоя в зависимости от длительности заболевания

так как он был ассоциирован не только с выраженными кровотечениями при иницирующем разрезе, но также и со значительным фиброзом подслизистого слоя, в результате чего у 13 больных процедура не была закончена. H. Inoue et al. [19] опубликовали данные о выполнении ПОЭМ 90 больным ахалазией после миотомии Геллера, причем у 2 из них эндоскопическая операция не была закончена в связи с выраженным фиброзом. Подводя итог, можно сказать, что ПОЭМ, несомненно, является безопасной и эффективной методикой лечения ахалазии кардии, с небольшим числом осложнений, причем подавляющее их большинство представлено типами I–IIIa (по шкале Клавье – Диндо) и может быть разрешено консервативно или при помощи эндоскопии.

Методы и материалы. В исследование вошли 116 больных ахалазией пищевода, которым была выполнена пероральная эндоскопическая миотомия в клинике ПСПбГМУ им. И. П. Павлова с июня 2015 г. по март 2019 г. В 1 случае в связи с выраженным фиброзом подслизистого слоя сформировать тоннель не удалось, и была выполнена баллонная дилатация. Обязательным условием явилось наличие полной видеозаписи операции для ретроспективной оценки особенностей операции. Средний возраст пациентов составил 50 лет. Из них мужчин было 42, женщин – 74. Среднее время операции составило 89,6 мин. У 77 больных была выполнена манометрия высокого разрешения, что позволило установить тип ахалазии. Оценка манометрических данных проводилась по Чикагской классификации нарушений моторики пищевода 3.0. Однако 39 больным манометрия пищевода высокого разрешения не проводилась, в связи с отсутствием аппаратуры на момент лечения.

Пероральную эндоскопическую миотомию проводили в положении больного на спине. Для выполнения операции использовали гибкий видеоэндоскоп высокого разрешения с диаметром канала 3,2 мм и дополнительным каналом для подачи жидкости. В качестве газа для инсуффляции использовали стерильный CO₂, который подавали через инсуффлятор. Для

гидравлического препарирования подслизистого слоя использовали стерильный физиологический раствор, подкрашенный индиго карминовым. Для создания подслизистого тоннеля и рассечения мышечных слоев пищевода использовали электрохирургический блок в режиме endo cut I 40W, эффект ²/₃, в комбинации с электрохирургическим ножом. Для закрытия разреза слизистой оболочки применяли эндоскопические клипсы.

Во время операции у всех больных фиксировали изменения слизистой оболочки пищевода, которые оценивали по классификации EMIA, а также во время формирования тоннеля оценивали выраженность фиброза подслизистого слоя по 3-степенной классификации (SMF от 0 до 3 степени). Было обнаружено, что SMF1 имел место у 20 больных, SMF2 – у 44 больных, а SMF3 – у 48 больных.

У 4 больных нами были отмечены изменения в подслизистом слое, характеризующиеся формированием одной или нескольких полостей различных размеров. Во всех этих случаях наличие полостей сопровождалось максимально выраженным фиброзом подслизистого слоя (SMF3), а продолжительность операции составила во всех случаях более 100 мин. Одной из сложностей в формировании тоннеля у этой группы больных, наряду с выраженным фиброзом (рис. 1, а), явилось преодоление полостей с сохранением тоннеля. Первым этапом необходимо из просвета тоннеля вскрыть полость со стороны орального края и войти в нее, что всегда сопровождалось выраженной кровоточивостью ее выстилки и требовало тщательной коагуляции (рис. 1, б). Вторым этапом требовалось обнаружить фиброзированный подслизистый слой дистальной полости и рассечь ее таким образом, чтобы продолжить тоннель (рис. 1, в; г). У всех больных этой группы отмечалось визуальное истончение слизистой оболочки в проекции полостей. Учитывая дополнительные технические сложности в выполнении операции, мы предлагаем этих больных вынести в отдельную группу, разделив 3-ю степень на подгруппу «а» с максимально выраженными фиброзными изменениями подслизистого слоя и подгруппу «б», где на фоне тяжелого фиброза подслизистого слоя будут отмечены подслизистые полости.

Результаты. Анализ выраженности фиброзных изменений. Мы оценивали выраженность фиброзных изменений в зависимости от

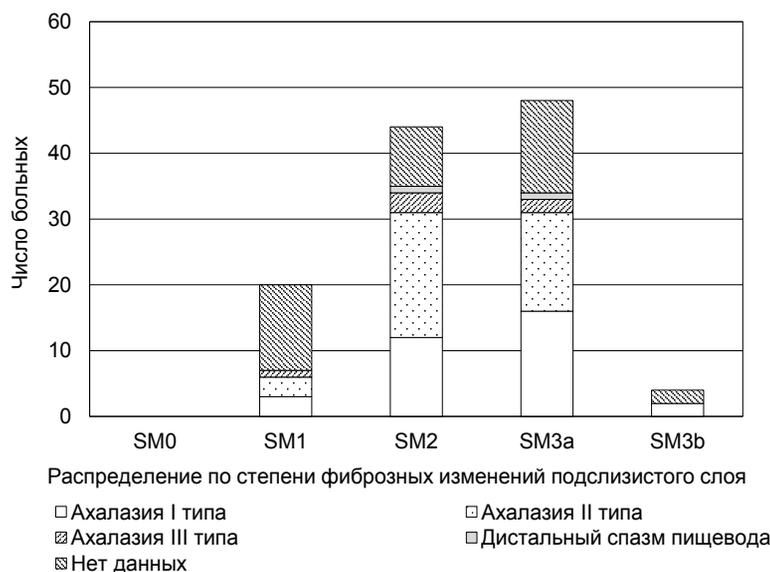


Рис. 3. Распределение больных по типам нарушений моторики пищевода (по данным Чикагской классификации нарушений моторики пищевода 3.0) в группах с различной выраженностью фиброза подслизистого слоя

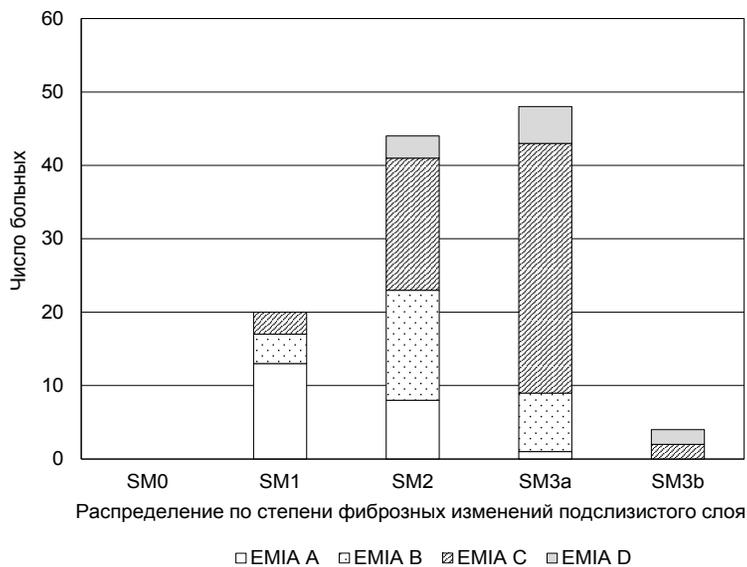


Рис. 4. Выраженность фиброзных изменений подслизистого слоя в зависимости от изменений слизистой оболочки

длительности заболевания, для чего все больные были сгруппированы в зависимости от степени фиброза от 0 до 3 (рис. 2). В группу со степенью фиброзных изменений SM1 были включены 20 пациентов, у 13 из которых не была выполнена манометрия пищевода для определения типа нарушений моторики, 65 % из них болели ахалазией от 3 до 5 лет, и не было пациентов с длительностью более 20 лет (рис. 3). У 65 % больных этой группы не было отмечено изменений слизистой оболочки, и только у 1 был диагностирован S-образный пищевод (рис. 4; 5).

Фиброзные изменения подслизистого слоя SM2 были выявлены у 44 больных, причем в группах 0–3, 3–5, 5–10, 10–15 лет пациенты распределились равномерно, составив 9, 10, 11 и 8 соответственно, длительность дисфагии от 15 до 20 лет зафиксирована у 2 двух больных; длительность более 20 лет –

у 4 больных (рис. 2). Ахалазия I и II типов была диагностирована у 12 и 19 больных соответственно, а у 9 манометрия не выполнялась (рис. 4). У 5 больных, по данным рентгеноскопии, диагностирован S-образный пищевод; изменения же слизистой «b» и «с» преобладали, составив 34 и 41 % соответственно (рис. 3; 5). В 8,3 % (4 больных) во время операции была повреждена слизистая оболочка.

Фиброзные изменения SM3a встречались чаще других – у 48 больных, они распределились равномерно по длительности заболевания, с тем отличием, что увеличилась доля длительно болеющих – до 25 %, тогда как в группе SM2 этот показатель был равен 13,6 % (рис. 2). Больные с S-образным пищеводом составили 31 % в этой группе, а у 71 % (34) слизистая была оценена как тип «с» (рис. 3; 5). У 5 больных во время операции



Рис. 5. Распределение больных с «нормальными» и S-образными пищеводами в группах с различной выраженностью фиброза подслизистого слоя

Таблица 1

Время выполнения пероральной эндоскопической миотомии у больных ахалазией с фиброзными изменениями подслизистого слоя 3b

Показатель	Больной 1	Больной 2	Больной 3	Больной 4	Среднее время операции
Время операции, мин	155	170	100	120	136,25

Таблица 2

Частота повреждений слизистой оболочки пищевода во время пероральной эндоскопической миотомии

Показатель	SMF0	SMF1	SMF2	SMF3a	SMF3b	Всего
Всего больных	0	20	44	48	4	116
Мукозотомии	0	0	4	4	1	9
Лин. разрыв слизистой	0	0	0	1	0	1
%	0	0	8,3	10,4	25	8,6
Итого	0	0	4	5	1	10

произошло повреждение слизистой оболочки, что составило 10,4 %.

Все больные в группе SM3b испытывали дисфагию более 10 лет (рис. 2), у 3 из них был диагностирован S-образный пищевод, и все имели изменения слизистой «с» и «d» (рис. 3; 5). 2 больным не была выполнена манометрия высокого разрешения. Время каждой из операций в этой группе было равно или более 100 мин, в то время как среднее время составило 136,25 мин (табл. 1), что значительно превышало среднее время операции среди всех больных нашего исследования, которое составило 89,6 мин. В этой группе была констатирована перфорация слизистой у 1 больного, что составило 25 % (табл. 2). Все повреждения слизистой оболочки были интраоперационно закрыты эндоскопическими клипсами, и это не повлекло за собой изменений тактики ведения пациентов в раннем послеоперационном периоде.

В группе минимально выраженного фиброза (SM1) визуальные изменения слизистой оболочки

отсутствовали у 65 % больных, в то время как в группе с умеренно выраженным фиброзом (SM2) подслизистого слоя неизменная слизистая оболочка была отмечена лишь в 18 % случаев. В группе тяжелого фиброза SM3a неизменная слизистая оболочка была зафиксирована только у 1 больного, что составило 2 %. В группе с фиброзом SM3b не было ни одного больного с неизменной слизистой оболочкой (рис. 3). S-образно деформированные пищеводы были отдельно от остальных разделены по стадиям фиброза подслизистого слоя. В группе со степенью фиброза SMF1 S-образная деформация пищевода установлена в 5,3 %, в группе SMF2 – в 12,8 %, в группе SMF3a – в 45,5 %, в группе SMF3b – у 50 % больных (рис. 5).

Обсуждение. Несмотря на то, что формирование тоннеля является подготовительным этапом ПОЭМ, предваряющим выполнение миотомии, необходимость этого момента не подвергается сомнению, а сложности, связанные с фиброзными

изменениями подслизистого слоя, могут значительно затруднить операцию и даже привести к отказу от ее выполнения [12]. Ограничение цифр так называемого «технического успеха» операции, т. е. возможности закончить ПОЭМ, связаны в большинстве случаев как раз с выраженным тотальным фиброзом подслизистого слоя [20]. Такие интраоперационные сложности описаны в большинстве крупных клинических серий, метаанализов и обзоров литературы [21, 22]. Y. Wang et al. [23], анализируя опыт выполнения 1912 пероральных миотомий, приходят к выводу о том, что подслизистый фиброз является независимым фактором, приводящим к увеличению вероятности перфораций слизистой оболочки. В мировой литературе имеется ограниченное число работ [16, 24], анализирующих эти изменения и факторы, способствующие их развитию. Заключение X. Feng et al. о постепенном усилении фиброза подслизистого слоя на фоне увеличения длительности заболевания подтверждены в нашей работе лишь отчасти, в группе больных с фиброзными изменениями 3b, где действительно длительность заболевания была более 10 лет. Вероятно, такие признаки, как тяжелые изменения слизистой оболочки, S-образная деформация пищевода, длительный анамнез заболевания, могут косвенно свидетельствовать о большей трудности предстоящей операции, будучи ассоциированными с фиброзом подслизистого слоя, а предоперационный анализ этих данных поможет выбрать для выполнения операции наиболее опытного и компетентного хирурга, учитывая данные о кривой обучения ПОЭМ, которая может включать в себя от 25 до 90 операций [25].

Выводы. 1. Выраженные изменения слизистой «с» и «d» в нашей работе сочетались с тяжелым фиброзом подслизистого слоя (3a и 3b) в 63,2 и 70 % случаев соответственно.

2. Интраоперационными находками у подавляющего большинства больных ахалазией пищевода явился фиброз подслизистого слоя различной степени выраженности, а тяжелый фиброз степени SMF3b во всех случаях был ассоциирован с продолжительностью заболевания более 10 лет.

3. Необходимо выделить группу больных ахалазией, у которых, кроме тяжелого фиброза в подслизистом слое, определяются единичные или множественные полости, затрудняющие формирование тоннеля.

4. У больных с фиброзом подслизистого слоя степени 3b средняя продолжительность операции оказалась значительно выше, чем общая средняя продолжительность операции в нашей серии случаев.

5. В нашей работе отмечена тенденция к нарастанию доли интраоперационных перфораций слизистой оболочки у больных с более выраженными фиброзными изменениями подслизистого слоя.

6. У пациентов с тяжелыми фиброзными изменениями подслизистого слоя 3a и 3b S-образная деформация пищевода отмечена в 45,5 и 50% случаев соответственно.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

ЛИТЕРАТУРА

- Eckardt A. J., Eckardt V. F. Treatment and surveillance strategies in achalasia : an update // *Nature reviews Gastroenterology & hepatology*. 2011. Vol. 8, № 6. P. 311–319. Doi: 10.1038/nrgastro.2011.68.
- Kahrilas P. J., Bredenoord A. J., Fox M. et al. The Chicago Classification of esophageal motility disorders, v3.0 // *Neurogastroenterology & Motility*. 2015. Vol. 27, № 2. P. 160–174. Doi: 10.1111/nmo.12477.
- Lambroza A., Schuman R. W. Pneumatic dilation for achalasia without fluoroscopic guidance : safety and efficacy // *The American journal of gastroenterology*. 1995. Vol. 90, № 8. P. 1226–1229. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7639219> (дата обращения: 30.07.2018).
- Moonen A., Boeckxstaens G. Finding the Right Treatment for Achalasia Treatment : Risks, Efficacy, Complications // *Current treatment options in gastroenterology*. 2016. Vol. 14, № 4. P. 420–428. Doi: 10.1007/s11938-016-0105-z.
- Vaezi M. F., Pandolfino J. E., Vela M. F. ACG clinical guideline : diagnosis and management of achalasia // *The American journal of gastroenterology*. 2013. Vol. 108, № 8. P. 1238–1249; quiz 1250. Doi: 10.1038/ajg.2013.196.
- Major complications of pneumatic dilation and Heller myotomy for achalasia : single-center experience and systematic review of the literature / K. L. Lynch, J. E. Pandolfino, C. W. Howden, P. J. Kahrilas // *The American journal of gastroenterology*. 2012. Vol. 107, № 1. P. 1817–1825. Doi: 10.1038/ajg.2012.332.
- Vanuytsel T., Lerut T., Coosemans W. et al. Conservative Management of Esophageal Perforations During Pneumatic Dilation for Idiopathic Esophageal Achalasia // *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2012. Vol. 10, № 2. P. 142–149. Doi: 10.1016/j.cgh.2011.10.032.
- Inoue H., Minami H., Kobayashi Y. et al. Peroral endoscopic myotomy (POEM) for esophageal achalasia // *Endoscopy*. 2010. Vol. 42, № 04. P. 265–271. Doi: 10.1055/s-0029-1244080.
- The International Per Oral Endoscopic Myotomy Survey (IPOEMS) : a snapshot of the global POEM experience / S. N. Stavropoulos, R. J. Modayil, D. Friedel, T. Savides // *Surgical endoscopy*. 2013. Vol. 27, № 9. P. 3322–3338. Doi: 10.1007/s00464-013-2913-8.
- Inoue H., Sato H., Ikeda H. et al. Per-Oral Endoscopic Myotomy : A Series of 500 Patients // *Journal of the American College of Surgeons*. 2015. Vol. 221, № 2. P. 256–264. Doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2015.03.057.
- Crespin O. M., Liu L. W. C., Parmar A. et al. Safety and efficacy of POEM for treatment of achalasia : a systematic review of the literature // *Surgical Endoscopy*. 2017. Vol. 31, № 5. P. 2187–2201. Doi: 10.1007/s00464-016-5217-y.
- Nabi Z., Reddy D., Ramchandani M. Severe submucosal fibrosis – the “Achilles’ heel” of peroral endoscopic myotomy // *Endoscopy*. 2017. Vol. 49, № 11. P. 1116. Doi: 10.1055/s-0043-118593.
- Wu Q.-N., Xu X.-Y., Zhang X.-C. et al. Submucosal fibrosis in achalasia patients is a rare cause of aborted peroral endoscopic myotomy procedures // *Endoscopy*. 2017. Vol. 49, № 08. P. 736–744. Doi: 10.1055/s-0043-113440.
- Nabi Z., Reddy D. N., Ramchandani M. Adverse events during and after per-oral endoscopic myotomy : prevention, diagnosis, and management // *Gastrointestinal Endoscopy*. 2018. Vol. 87, № 1. P. 4–17. Doi: 10.1016/j.gie.2017.09.029.

15. Li Y., LingHu E., Ding H. et al. Peroral endoscopic myotomy with simultaneous submucosal and muscle dissection for achalasia with severe interlayer adhesions // *Gastrointestinal endoscopy*. 2016. Vol. 83, № 3. P. 651–652. Doi: 10.1016/j.gie.2015.09.030.
16. New endoscopic classification of esophageal mucosa in achalasia : A predictor for submucosal fibrosis / X. Feng, E. Linghu, N. Chai, H. Ding // *Saudi journal of gastroenterology : official journal of the Saudi Gastroenterology Association*. 2018. Vol. 24, № 2. P. 122–128. Doi: 10.4103/sjg.SJG_459_17.
17. Nabi Z., Ramchandani M., Chavan R. et al. Per-oral endoscopic myotomy for achalasia cardia : outcomes in over 400 consecutive patients // *Endoscopy international open*. 2017. Vol. 5, № 5. P. E331–E339. Doi: 10.1055/s-0043-105517.
18. Zhang X.-C., Li Q.-L., Xu M.-D. et al. Major perioperative adverse events of peroral endoscopic myotomy : a systematic 5-year analysis // *Endoscopy*. 2016. Vol. 48, № 11. P. 967–978. Doi: 10.1055/s-0042-110397.
19. Ngamruengphong S., Inoue H., Ujiki M. B. et al. Efficacy and Safety of Peroral Endoscopic Myotomy for Treatment of Achalasia After Failed Heller Myotomy // *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2017. Vol. 15, № 10. P. 1531–1537.e3. Doi: 10.1016/j.cgh.2017.01.031.
20. Nabi Z., Ramchandani M., Chavan R. et al. Per-oral endoscopic myotomy for achalasia cardia : outcomes in over 400 consecutive patients // *Endoscopy International Open*. 2017. Vol. 05, № 05. P. E331–E339. Doi: 10.1055/s-0043-105517.
21. Talukdar R., Inoue H., Reddy D. N. Efficacy of peroral endoscopic myotomy (POEM) in the treatment of achalasia : a systematic review and meta-analysis // *Surgical Endoscopy*. 2015. Vol. 29, № 11. P. 3030–3046. Doi: 10.1007/s00464-014-4040-6.
22. Per-oral endoscopic myotomy, 1000 cases later: pearls, pitfalls, and practical considerations / R. Bechara, M. Onimaru, H. Ikeda, H. Inoue // *Gastrointestinal Endoscopy*. 2016. Vol. 84, № 2. P. 330–338. Doi: 10.1016/j.gie.2016.03.1469.
23. Wang Y., Liu Z. Q., Xu M. D. et al. Clinical and endoscopic predictors for intraprocedural mucosal injury during per-oral endoscopic myotomy // *Gastrointestinal Endoscopy*. 2019. Vol. 89, № 4. P. 769–778. Doi: 10.1016/j.gie.2018.09.003.
24. Tan Y., Li C., Yan J. et al. Difficult peroral endoscopic myotomy : definition and management strategies // *Expert Review of Gastroenterology and Hepatology*. 2019. Vol. 13, № 10. P. 933–942. Doi: 10.1080/17474124.2019.1674648.
25. Liu Z., Zhang X., Zhang W. et al. Comprehensive Evaluation of the Learning Curve for Peroral Endoscopic Myotomy // *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2018. Vol. 16, № 9. P. 1420–1426.e2. Doi: 10.1016/j.cgh.2017.11.048.

Информация об авторах:

Смирнов Александр Александрович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии № 2, руководитель отдела эндоскопии НИИ хирургии и неотложной медицины, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-6440-2370; **Любченко Мария Евгеньевна**, врач-эндоскопист, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-1110-1379; **Кирильцева Майя Михайловна**, врач-эндоскопист, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия); ORCID: 0000-0003-3821-3805; **Конкина Надежда Владиславовна**, врач-эндоскопист, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-6623-5601; **Корчак Марина Васильевна**, клинический ординатор 2-го года обучения кафедры госпитальной хирургии № 2, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-4504-4077; **Красков Антон Викторович**, клинический ординатор 2-го года обучения, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-0920-7329; **Мерзляков Василий Михайлович**, студент VI курса, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-2020-0371; **Яицкий Николай Антонович**, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, зав. кафедрой хирургии госпитальной с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-2020-0371; **Багненко Сергей Фёдорович**, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, ректор, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-6380-137X.