

УДК 616.329-009.12

**ПЕРОРАЛЬНАЯ ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ
МИОТОМИЯ В ЛЕЧЕНИИ АХАЛАЗИИ
КАРДИИ. ОПЫТ КЛИНИКИ**Габриэль Сергей Александрович – д-р мед. наук,
профессор*ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»;
ГБОУ ВО «Кубанский государственный
медицинский университет», Краснодар, Россия*

Беспечный Михаил Васильевич

*ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»;
ГБОУ ВО «Кубанский государственный
медицинский университет», Краснодар, Россия*

Дынько Виктор Юрьевич – канд. мед. наук, доцент

*ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»;
ГБОУ ВО «Кубанский государственный
медицинский университет», Краснодар, Россия*Крушельницкий Владимир Станиславович –
канд. мед. наук*ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»,
Краснодар, Россия*

Гучетль Александр Якубович – канд. мед. наук

*ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»;
ГБОУ ВО «Кубанский государственный
медицинский университет», Краснодар, Россия*Дурлештер Владимир Моисеевич – д-р мед. наук,
профессор*ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»;
ГБОУ ВО «Кубанский государственный
медицинский университет», Краснодар, Россия*

Рябчун Вадим Валерьевич – канд. мед. наук

*ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»,
Краснодар, Россия*

В статье представлен опыт клиники в лечении ахалазии кардии с применением пероральной эндоскопической миотомии. Вопрос определения точного патогенеза двигательного расстройства пищевода остается неразрешенным.

Болезнь, впервые описанная более 300 лет назад, характеризуется неполным расслаблением нижнего пищеводного сфинктера и полным отсутствием перистальтики в теле пищевода. Подтверждены высокая эффективность и безопасность современного метода лечения.

Ключевые слова: АХАЛАЗИЯ КАРДИИ,
МАНОМЕТРИЯ ПИЩЕВОДА ВЫСОКОГО
РАЗРЕШЕНИЯ, ПЕРОРАЛЬНАЯ
ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ МИОТОМИЯ

UDC 616.329-009.12

**PERORAL ENDOSCOPIC MYOTOMY
IN ACHALASIA CARDIA TREATMENT.
CLINICAL EXPERIENCE**

Gabriel Sergey Alexandrovich – MD, professor

*SBIHC «Region clinic hospital Nr 2»;
SBEA HE «Kuban state medical university»,
Krasnodar, Russia*

Bespechnyi Michael Vasilievich

*SBIHC «Region clinic hospital Nr 2»;
SBEA HE «Kuban state medical university»,
Krasnodar, Russia*

Dynko Victor Yurievich – MD

*SBIHC «Region clinic hospital Nr 2»;
SBEA HE «Kuban state medical university»,
Krasnodar, Russia*

Krushelnitsky Vladimir Stanislavovich – MD

*SBIHC «Region clinic hospital Nr 2»,
Krasnodar, Russia*

Guchetl Alexander Yakubovich – MD

*SBIHC «Region clinic hospital Nr 2»;
SBEA HE «Kuban state medical university»,
Krasnodar, Russia*

Durlshter Vladimir Moiseevich – MD, professor

*SBIHC «Region clinic hospital Nr 2»;
SBEA HE «Kuban state medical university»,
Krasnodar, Russia*

Ryabchun Vadim Valerievich – MD

*SBIHC «Region clinic hospital Nr 2»,
Krasnodar, Russia*

The article presents the clinicfl experience in achalasia cardia treatment by method of peroral endoscopic myotomy. A problem of determination of precise motor disorder of the esophagus is not studied yet. The disease that was firstly described over 300 years ago is characterized by incomplete relaxation of the lower esophageal sphincter and complete absence of peristalsis in the body of the esophagus. The high efficacy and safety of the modern treatment method has suggested.

Key words: ACHALASIA CARDIAE,
HIGH-RESOLUTION ESOPHAGEAL
MANOMETRY, PERORAL ENDOSCOPIC
MYOTOMY

Введение

Ахалазия – это нарушение моторики, при котором нижний пищеводный сфинктер полностью не расслабляется, а перистальтика в пищеводе отсутствует. Заболевание известно более трех столетий, однако причины его возникновения не выяснены. С точки зрения патофизиологии ахалазия развивается в результате утраты тормозных ганглиев в мышечном сплетении пищевода. На ранних этапах происходит дегенерация тормозных нервных волокон, что приводит к избыточному влиянию возбуждающих медиаторов, например, ацетилхолина. Это вызывает сильные, но нескоординированные сокращения пищевода, т. е. активную ахалазию. По мере гибели холинергических нейронов пищевод расширяется, а его сокращения становятся слабыми и одновременными – формируется классическая ахалазия.

К гибели нейронов приводят наследственные факторы и воздействие внешней среды, провоцирующее воспалительную и аутоиммунную реакции. У предрасположенных людей вирусы или другие внешние агенты запускают аутоиммунный процесс, в котором участвуют цитокины, хемокины, аутоантитела, компоненты комплемента и протеолитические ферменты. В результате взаимодействия тучных клеток, эозинофилов и Т-лимфоцитов развивается воспаление, приводящее к дегенерации или утрате ингибиторных нейронов.

Вследствие застоя пищи в пищеводе появляются симптомы: дисфагия, регургитация, боль в груди и снижение массы тела.

Заключение «ахалазия кардии» предполагает наличие клинических признаков и подтверждается дальнейшими диагностическими исследованиями – эзофагогастродуоденоскопией, рентгенографией с контрастным веществом и манометрией пищевода высокого разрешения [5]. Исследования используют для установления диагноза и определения стадии заболевания и манометрического типа. Диагностические открытия, включая манометрию

пищевода высокого разрешения, помогают прогнозировать исход [6, 7] или выбрать эффективные методы лечения [8].

Для определения степени тяжести заболевания применяют систему оценки – стандартизированный показатель симптомов Eckardt, включающий четыре основных представленных симптома: дисфагию, регургитацию, боль в грудной клетке и потерю массы тела. Каждому симптому присваивают оценку – от 0 до 3 баллов в зависимости от частоты их возникновения (с каждым приемом пищи, ежедневно или периодически) или потери массы тела (интервалы по 5 кг), каждому из которых присваивают по одному баллу, с максимальным общим баллом – 12 [9]. Показатель шкалы Eckardt, изначально не предназначенный для мониторинга, широко используют в клинической практике для оценки результатов лечения. Показатель шкалы Eckardt <3 после терапии считают клиническим успехом с точки зрения симптоматики [10].

В результате низкой осведомленности относительно этого заболевания и недостаточного применения эзофагеальной манометрии диагностику ахалазии иногда задерживают и ошибочно принимают за гастроэзофагеальную рефлюксную болезнь [11]. Манометрия пищевода высокого разрешения признана «золотым стандартом» для оценки функции пищевода у пациентов с доброкачественными нарушениями глотания. Это надежный инструмент диагностики, способствующий управлению лечением, особенно у пациентов с подозрением на ахалазию или функциональную обструкцию.

Классификация нарушений моторики пищевода, известная как Чикагская, обновлена до четвертой версии [12]. Согласно Чикагской классификации v4.0 ключевой параметр манометрии, который отражает адекватность расслабления желудочно-пищеводного перехода, называют интегрированным давлением релаксации. Меру градиента давления между телом пищевода и проксимальным желудком измеряют во время фазы расслабления

глотка. Постоянно повышенное суммарное давление расслабления при приеме воды и в провокационных тестах (например, при повышенном суммарном давлении расслабления при быстрых глотках) указывает на нарушение выхода из пищеводно-желудочного перехода. Если перистальтика тела пищевода отсутствует или спастическая, то диагностируют ахалазию [12, 13].

Паттерны сокращений тела пищевода, наблюдаемые при его манометрии высокого разрешения, позволяют различать три типа ахалазии кардии, которые имеют существенные различия с точки зрения патофизиологии и лечения.

Полное отсутствие перистальтической активности характерно для I типа ахалазии – состояния, которое рассматривают как позднее проявление, когда пищевод «декомпенсировался» и стал расширенным.

Возникновение одновременных продольных мышечных сокращений в нерасширенном пищеводе характерно для II типа ахалазии. Она манометрически диагностируется наличием панпищеводного повышения давления, при котором отсутствует перистальтика, одновременно давление регистрируется датчиками катетера при манометрии пищевода высокого разрешения по всей его длине.

При ахалазии III типа сохраняется сократительная способность гладкой мускулатуры, она связана с преждевременными спастическими сокращениями [12].

Лечение ахалазии направлено на обеспечение эффективного опорожнения просвета пищевода, даже при отсутствии перистальтики. В результате улучшается качество жизни, уменьшаются симптомы, предотвращаются осложнения и прогрессирование ахалазии. Основные методы лечения при ахалазии кардии – пневматическая дилатация, инъекции ботулотоксина, миотомия Геллера, пероральная эндоскопическая миотомия (ПОЭМ) [14].

Согласно результатам клинических исследований эндоскопическая пневматическая дилатация – эффективный нехирургический метод лечения

для пациентов с ахалазией [15]. Для пневматической дилатации используют минимально растяжимый баллон, доступный в трех размерах (30, 35 и 40 мм). Совместно с флюороскопией под седацией баллон размещают над желудочно-пищеводным переходом и раздувают таким образом, чтобы складки были видны флюороскопически. Для достижения наилучших терапевтических результатов рекомендуют проводить процедуру поэтапно, начиная с первого сеанса баллоном диаметром 30 мм с последующим вторым этапом через 2–3 нед с использованием баллона диаметром 35 мм. Предлагают дополнительное расширение до 40 мм, если симптомы сохраняются. В случае применения поэтапного подхода риск перфорации снижается до 1–2 % по каждой процедуре [16]. При условии, что будущие повторные дилатации в последующие годы разрешены в рамках протокола, если это необходимо, пневматическая дилатация достигает клинического успеха у 83 % пациентов (определяемого как ESS <3), особенно при ахалазии I и II типов и у пожилых пациентов.

Прогностические факторы симптоматического рецидива: молодой возраст (<40 лет), мужской пол, однократное расширение (без заранее запланированного повторного растяжения в течение нескольких недель), исходная боль в грудной клетке и снижение базального давления >30 мм рт. ст. [17].

Для пожилых пациентов, которым не подходят хирургические вмешательства или эндоскопическое лечение из-за плохого общего состояния здоровья, инъекцию ботулотоксина считают безопасной процедурой с низкими показателями осложнений. Ботулотоксин блокирует высвобождение ацетилхолина в пресинаптическом пространстве, вызывая кратковременный паралич мышц нижнего пищеводного сфинктера и снижение базального давления на 50 %. Эффект от этой процедуры ослабевает со временем, симптомы быстро возвращаются, особенно у молодых пациентов [18].

Лапароскопическая миотомия по Геллеру – это хирургическая миотомия поврежденных мышечных волокон без нарушения слизистой оболочки.

Она может быть выполнена лапароскопически с использованием роботизированных методов хирургии [19]. Поскольку симптомы гастроэзофагеального рефлюкса или эзофагит являются частым осложнением после разрушения нижнего пищеводного сфинктера, миотомия Геллера обычно сопровождается частичной задней или передней фундопликацией по Дору или Тупе [20]. Миотомия Геллера – эффективный метод лечения при ахалазии с показателями успешности – свыше 90 %, особенно у молодых пациентов (<40 лет) с I и II типами ахалазии. Однако демонстрирует более низкий уровень эффективности при лечении III типа ахалазии по сравнению с I и II типами (81 % против 90 %; $P = 0,010$) [21].

Пероральная эндоскопическая миотомия (ПОЭМ) – относительно новый метод лечения. После создания подслизистого тоннеля из дистального отдела пищевода через нижний пищеводный сфинктер и на 2–3 см в кардиальный отдел желудка выполняют рассечение мышечной оболочки. Результаты эффективны независимо от применения передней или задней миотомии [22].

Доказано, что ПОЭМ результативна для лечения всех подтипов ахалазии и превосходит миотомию Геллера в лечении заболевания III типа, позволяя добиться большей длины миотомии по сравнению с вариантом по Геллеру [23]. Длина миотомии может быть скорректирована на основе предоперационных результатов манометрии высокого разрешения [24]. Одним из послеоперационных рисков при использовании ПОЭМ является развитие рефлюксной болезни, поскольку во время эндоскопического доступа фундопликацию не проводят [25].

В проведенных исследованиях определили, что рефлюкс-эзофагит наиболее распространен в группе ПОЭМ по сравнению с группой пневматической дилатации (соответственно 49 % против 11 %; $P < 0,001$). Он обычно проявлялся в виде легкой формы эзофагита степени А, только у 8 %

пациентов наблюдали более тяжелый эзофагит степени С или D. После амбулаторного рН-мониторинга выяснили, что среднее время воздействия кислоты не различалось между группами ПОЭМ (7 %) и пневматической дилатации (3 %), $p = 0,950$ [26]. Предположительно, симптомы рефлюкса после любой формы терапии ахалазии кардии могут быть частично связаны с повышенной чувствительностью, а не с истинным рефлюксом [27].

Цель статьи: представить опыт клиники в лечении ахалазии кардии с применением ПОЭМ, продемонстрировать безопасность и высокую эффективность предложенного метода лечения.

Материал и методы

Исследование проводили в ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2» (ККБ № 2). В период с августа 2017 г. по февраль 2026 г. ПОЭМ выполнили 131 пациенту, средний возраст которых составлял $(58,1 \pm 10,7)$ года. Среди них 65 (49,6 %) мужчин и 66 (50,4 %) женщин.

Клиническая характеристика пациентов

Пациенты с ахалазией кардии распределены следующим образом:

I стадия – 4 (3,1 %);

II стадия – 51 (38,9 %);

III стадия – 51 (38,9 %);

IV стадия – 25 (19,1 %).

Рецидивная ахалазия кардии – 10 пациентов.

Большинство пациентов страдали ахалазией кардии II и III стадий. Соотношение мужчин и женщин было примерно одинаковым. Основная группа пациентов находилась в активном трудоспособном возрасте, что подчеркивает важность своевременного лечения для сохранения их социальной и профессиональной активности.

Манометрия пищевода высокого разрешения

Метод исследования высокого разрешения выполнен 38 пациентам (17 мужчин, 21 женщина), что составило 29 % от общего числа обследованных.

Согласно Чикагской классификации нарушений моторики пищевода версии 4.0 точно определяли тип ахалазии кардии:

I манометрический тип – 14 (36,8 %) пациентов;

II манометрический тип – 23 (60,6 %) пациента;

III манометрический тип – 1 (2,6 %) пациент.

Данные манометрии пищевода высокого разрешения позволили уточнить степень тяжести заболевания и выбрать оптимальную тактику лечения для каждого пациента.

ПОЭМ проводили по стандартной методике на расстоянии около 20–25 см от резцов после формирования гидравлической подушки с помощью раствора гелофузина, окрашенного индигокармином. Выполняли продольный разрез длиной 1,5–2,0 см с помощью электрохирургической стойки и электроножа. После устойчивого входа в подслизистый слой формировали тоннель до уровня субкардии. После этого осуществляли миотомию 7–12 см до кардии и 2–3 см после. По необходимости применяли гемостаз, после этого дефект слизистой оболочки закрывали эндоскопическими клипсами. Продолжительность выполнения ПОЭМ в нашем центре демонстрирует определенную динамику. Наблюдали, как с накоплением опыта среднее время проведения операции уменьшалось. Если в 2017 г. операция занимала около 130 мин, то к 2024 г. этот показатель снизился до 81 мин.

Для оценки клинической выраженности заболевания использовали шкалу Eckardt в диапазоне от 0 до 3 баллов, согласно которой наиболее тяжелая степень расстройств, сопровождающаяся дисфагией, регургитацией и распространенной болью после каждого приема пищи, а также снижением массы тела более чем на 10 кг, оценивали в 3 балла.

Основные характеристики шкалы Eckardt

Дисфагия (затрудненное глотание) – наличие затруднений при проглатывании пищи или жидкости. Частота возникновения симптомов за последние 6 мес:

- 0 баллов – нет дисфагии,
- 1 балл – редко (менее одного раза в неделю),
- 2 балла – иногда (1–2 раза в неделю),
- 3 балла – часто (ежедневно или почти).

Регургитация (обратное поступление содержимого желудка в ротовую полость) – появление непроизвольного выброса пищи или жидкости через рот после еды. Частоту возникновения симптомов оценивали аналогично дисфагии:

- 0 баллов – отсутствует,
- 1 балл – редко возникает (менее одного раза в неделю),
- 2 балла – иногда (1–2 раза в неделю),
- 3 балла – часто (ежедневно или почти).

Отрыжка (выброс газов из желудка через рот). Частота появления симптомов:

- 0 баллов – отсутствует,
- 1 балл – редко возникает (менее одного раза в неделю),
- 2 балла – иногда (1–2 раза в неделю),
- 3 балла – часто появляется (ежедневно или почти).

Потерю массы тела учитывают за последние 6 мес:

- 0 баллов – стабильна или увеличилась,
- 1 балл – потеря менее 5 кг,
- 2 балла – 5–10 кг,
- 3 балла – более 10 кг.

Итоговую оценку рассчитывали как сумму результатов оценивания по перечисленным критериям. Возможный диапазон значений – от 0 до 12 баллов.

Интерпретация результатов степени дисфагии:

- 0–2 балла – легкая;
- 3–6 баллов – средняя;

7–12 баллов – тяжелая.

Проанализирована выраженность клинических симптомов заболевания до и после ПОЭМ по шкале Eckardt.

Результаты

От определения типа ахалазии зависит выбор длины миотомии при ПОЭМ:

I тип ахалазии – 4–6 см;

II тип – до 6–10 см из-за наличия равномерного спастического сокращения умеренной интенсивности по всей длине пищевода;

III тип – при длине миотомии – 8–12 см, поскольку этот тип сопровождается наиболее выраженными хаотичными сокращениями по всей длине пищевода.

При анализе оценок по шкале Eckardt достигнуты результаты: отличный – у 67 (51,1 %) пациентов, удовлетворительный – у 56 (42,7 %), что в сумме составило 93,8 %. Неудовлетворительные результаты зафиксированы у 5 (3,8 %) пациентов, а плохие – у 3 (2,3 %), общее число которых составило 6,1 %. Из 8 пациентов с неудовлетворительными и плохими результатами 6 страдали рецидивной ахалазией, а 2 имели IV стадию заболевания.

У 8 пациентов была возможность проведения манометрии пищевода высокого разрешения до и после операции, что позволило получить наглядную картину благополучного течения заболевания.

Улучшение состояния после операции контролировали при рентгеноскопии и эндоскопическом контроле.

Выявленные сложности:

1. Кровотечение в подслизистом слое с нарушением визуализации.
2. Кровотечение в подслизистом слое пищевода с последующим нарушением визуализации – одно из редких, но клинически значимых осложнений, возникающих при ПОЭМ. Такое осложнение наблюдали у 7 (5,4 %) пациентов из общего числа исследуемых. Кровотечения могут появиться

вследствие повреждения сосудов во время формирования подслизистого тоннеля или непосредственно при выполнении миотомии. Нарушение визуализации затрудняет дальнейшее проведение процедуры и предполагает немедленное принятие мер для остановки кровотечения и восстановления видимости операционной зоны.

3. Ятрогенная подкожная эмфизема зарегистрирована у 20 (15,5 %) пациентов:

– ограниченная – газ распространяется локально (наблюдали у 17 (13,2 %) пациентов);

– распространенная – охватывает большие участки тела, включая шею и грудную клетку (возникла у 3 (2,3 %) пациентов).

Эмфизема вызывает дискомфорт у пациента и предусматривает дополнительный мониторинг, обычно проходит самостоятельно без специфического лечения.

3. Ограничение экскурсии грудной клетки с повышением пикового давления на вдохе и снижением дыхательных объемов при проведении искусственной вентиляции легких (ИВЛ) за счет пневмоперитонеума отмечено у 10 (7,7 %) пациентов. Важно контролировать дыхательные параметры во время операции и при необходимости проводить коррекцию объема вводимого газа.

4. Трудности при проведении эндоскопа по сформированному тоннелю возникли у одного пациента с ахалазией IV стадии (0,8 %). Они обусловлены особенностями анатомии пищевода и степенью фиброзных изменений, характерных для поздних стадий заболевания.

5. Рубцовые изменения у пациентов с рецидивной ахалазией кардии. У 5 (3,9 %) пациентов с рецидивной ахалазией кардии, ранее перенесших лапаротомную или лапароскопическую миотомию, отмечены технические сложности при формировании подслизистого тоннеля. Рубцовые изменения в подслизистом слое создают препятствия для его формирования.

Выводы

1. Пероральная эндоскопическая миотомия представляет инновационный и сравнительно безопасный подход к лечению пациентов с ахалазией кардии. Этот метод имеет существенные преимущества, включая значительное сокращение сроков пребывания в стационаре, по сравнению с лапароскопическими вмешательствами, что позволяет пациентам быстро вернуться к обычной жизни. Пероральная эндоскопическая миотомия обеспечивает максимально короткую и комфортную послеоперационную реабилитацию.

2. С клинической точки зрения, пероральная эндоскопическая миотомия демонстрирует отличные результаты: у большинства пациентов наблюдали значительное уменьшение или полное исчезновение симптомов дисфагии. Пероральная эндоскопическая миотомия обладает значительным косметическим преимуществом, поскольку исключает необходимость образования послеоперационных рубцов на коже.

3. Применение манометрии пищевода высокого разрешения помогает определить тип ахалазии, что определяет длину миотомического разреза. Выполнение адекватной миотомии снижает риск рецидива заболевания.

4. Проведение манометрии пищевода высокого разрешения в послеоперационном периоде позволяет определить эффективность пероральной эндоскопической миотомии.

5. Отсутствие фундопликационной манжеты вызывает настороженность в возможном развитии в послеоперационном периоде ятрогенной гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (в группе пациентов ККБ № 2 перечисленных симптомов не было).

Список литературы

1. *Maderuelo González E.* Type II achalasia with post-POEM recovery of esophageal motility / *E. Maderuelo González, L. Relea Pérez, A. Herreros de Tejada* // *Rev Esp Enferm Dig.* – 2024; 116(8): 440–441. <https://doi.org/10.17235/reed.2023.9420/2022>
2. *Ghoshal U. C.* Pathogenesis of achalasia cardia / *U. C. Ghoshal, S. B. Daschakraborty, R. Singh* // *World J Gastroenterol.* – 2012; 18(24): 3050–3057. <https://doi.org/10.3748/wjg.v18.i24.3050>
3. Achalasia: The Current Clinical Dilemma and Possible Pathogenesis / *X. Jia, S. Chen, Q. Zhuang, N. Tan, M. Zhang, Y. Cui, J. Wang, X. Xing, Y. Xiao* // *J Neurogastroenterol Motil.* – 2023; 29(2):145–155. <https://doi.org/10.5056/jnm22176>
4. *Boeckxstaens G. E.* Achalasia / *G. E. Boeckxstaens, G. Zaninotto, J. E. Richter* // *Lancet.* 2014; 383(9911):83–93. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60651-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60651-0)
5. *Eckardt A. J.* Current clinical approach to achalasia / *A. J. Eckardt, V. F. Eckardt* // *World J Gastroenterol.* – 2009; 15(32): 3969–3975. <https://doi.org/10.3748/wjg.15.3969>
6. Outcomes of treatment for achalasia depend on manometric subtype / *W. O. Rohof, R. Salvador, V. Annese* [et al.] // *Gastroenterology.* – 2013; 144(4):718–725. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2012.12.027>
7. Treatment of achalasia in the era of high-resolution manometry / *F. Torresan, A. Ioannou, F. Azzaroli, F. Bazzoli* // *Annals of Gastroenterology July.* – 2015; 28(3): 301–308.
8. *Kahrilas P. J.* Treatments for achalasia in 2017: how to choose among them / *P. J. Kahrilas, J. E. Pandolfino* // *Curr Opin Gastroenterol.* – 2017. Jul; 33(4): 270–276. <https://doi.org/10.1097/MOG.0000000000000365>
9. Accuracy of achalasia quality of life and eckardt scores for assessment of clinical improvement post treatment for achalasia / *S. Slone, A. Kumar, J. Jacobs, V. Velanovich, J. E. Richter* // *Dis Esophagus.* – 2021; 34:doaa080. <https://doi.org/10.1093/dote/doaa080>
10. *Eckardt V. F.* Predictors of outcome in patients with achalasia treated by pneumatic dilation / *V. F. Eckardt, C. Aignherr, G. Bernhard* // *Gastroenterology.* – 1992; 103:1732-1738. [https://doi.org/10.1016/0016-5085\(92\)91428-7](https://doi.org/10.1016/0016-5085(92)91428-7)
11. *Niebisch S.* Achalasia – an unnecessary long way to diagnosis / *S. Niebisch, E. Hadzijušufovic, M. Mehdorn* // *Dis Esophagus.* – 2017; 30(5):1–6. <https://doi.org/10.1093/dote/dow004>
12. Chicago classification version 4.0© technical review: update on standard high-resolution manometry protocol for the assessment of esophageal motility / *M. R. Fox, R. Sweis, R. Yadlapati* [et al.] // *Neurogastroenterol Motil.* – 2021; 33:e14120. <https://doi.org/10.1111/nmo.14120>
13. *Dervin H.* Assessing the diagnostic yield of achalasia using provocative testing in high-resolution manometry / *H. Dervin, R. Sweis* // *Un Eur Gastroenterol J.* – 10:A93. <https://doi.org/10.1111/nmo.14668>
14. Modern Achalasia: Diagnosis, Classification, and Treatment / *M. Pesce, M. Pagliaro, G. Sarnelli, R. Sweis* // *J Neurogastroenterol Motil.* – 2023; 29(4):419–427. <https://doi.org/10.5056/jnm23125>
15. ACG clinical guidelines: diagnosis and management of achalasia / *M. F. Vaezi, J. E. Pandolfino, R. H. Yadlapati, K. B. Greer, R. T. Kavitt* // *Am J Gastroenterol.* – 2020; 115:1393-1411. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000731>
16. Long-term results of the European achalasia trial: a multicentre randomised controlled trial comparing pneumatic dilation versus laparoscopic heller myotomy / *A. Moonen, V. Annese, A. Belmans* [et al.] // *Gut.* – 2016; 65:732–739. <https://doi.org/10.1136/gut-jnl-2015-310602>

17. ASGE guideline on the management of achalasia / *M. A. Khashab, M. F. Vela, N. Thorsani* [et al.] // *Gastrointest Endosc.* 2020; 91: 213–227. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2019.04.231>
18. *Hoogerwerf W. A.* Pharmacologic therapy in treating achalasia *Gastrointest Endosc* / *W. A. Hoogerwerf, P. J. Pasricha* // *Clin N Am.* – 2001; 11:311–324. [https://doi.org/10.1016/S1052-5157\(18\)30073-4](https://doi.org/10.1016/S1052-5157(18)30073-4)
19. Robotic versus laparoscopic approach to treat symptomatic achalasia: systematic review with meta-analysis / *M. Milone, M. Manigrasso, S. Vertaldi* [et al.] // *Dis Esophagus.* – 2019; 32:1–8. <https://doi.org/10.1093/dote/doz062>
20. Dor Vs toupet fundoplication after laparoscopic heller myotomy: long-term randomized controlled trial evaluated by high-resolution manometry / *G. Torres-Villalobos, E. Coss-Adame, J. Furuzawa-Carballeda* [et al.] // *J Gastrointest Surg.* – 2018; 22:13–22. <https://doi.org/10.1007/s11605-017-3578-8>
21. *Andolfi C.* Meta-analysis of clinical outcome after treatment for achalasia based on manometric subtypes / *C. Andolfi, P. M. Fisichella* // *Br J Surg.* – 2019; 106:332–341. <https://doi.org/10.1002/bjs.11049>
22. Anterior versus posterior myotomy during poem for the treatment of achalasia: systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials / *E. Rodríguez de Santiago, N Mohammed, A. Manolakis, Y. Shimamura, M. Onimaru, H. Inoue* // *J Gastrointest Liver Dis.* – 2019; 28:107–115. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1681414>
23. Peroral endoscopic myotomy: a meta-analysis / *E. Akintoye, N. Kumar, I. Obaitan, Q. A. Alayo, C. C. Thompson* // *Endoscopy.* – 2016; 48:1059–1068. <https://doi.org/10.1055/s-0042-114426>
24. Esophagogastric junction distensibility on functional lumen imaging probe topography predicts treatment response in achalasia-anatomy matters! / *A. S. Jain, D. A. Carlson, J. Triggs* [et al.] // *Am J Gastroenterol.* – 2019; 114:1455–1463. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000137>
25. Short versus standard peroral endoscopic myotomy for esophageal achalasia: a systematic review and meta-analysis / *S. Ghazaleh, A. Beran, Y. Khader* [et al.] // *Ann Gastroenterol.* – 2021; 34: 634–642. <https://doi.org/10.20524/aog.2021.0644>
26. Effect of peroral endoscopic myotomy vs pneumatic dilation on symptom severity and treatment outcomes among treatment-naive patients with achalasia: a randomized clinical trial / *F. A. Ponds, P. Fockens, A. Lei* [et al.] // *JAMA.* – 2019; 322:134–144. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.8859>
27. Reflux symptoms and oesophageal acidification in treated achalasia patients are often not reflux related / *F. A. Ponds, J. M. Oors, A. J. P. M. Smout, A. J. Bredenoord* // *Gut.* 2021; 70:30–39. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-320772>