



Опыт применения последовательной сцинтиграфии пищевода с ^{99m}Tc -технефитом для оценки эффекта эндоскопической баллонной кардиодилатации у больных с ахалазией кардии

Баширов Р.А.^{1,2,3}, Шелепова А.И.², Самойленко Л.Е.¹, Рыжкин С.А.^{1,2,4}, Шарафутдинов Б.М.^{4,5}, Юсупова А.Ф.^{2,3}, Зиганшина Л.Ф.^{2,3}, Магомедов Б.А.³, Кукушкин А.И.³, Матвеев В.Ю.³, Баширов Д.Р.⁶

¹ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, 2-й Боткинский пр-д, 7, Москва, 125284, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Бутлерова, 49, Казань, 420012, Российская Федерация

³ ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан», Оренбургский тракт, 138, Казань, 420064, Российская Федерация

⁴ ФГАУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», ул. Кремлевская, 18, корп. 1, Казань, 420008, Российская Федерация

⁵ Казанская государственная медицинская академия – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, ул. Бутлерова, 36, Казань, 420012, Российская Федерация

⁶ ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7 им. М.Н. Садыкова», ул. Маршала Чуйкова, 54, Казань, 420103, Российская Федерация

Баширов Рустем Алекович, ассистент кафедры радиологии, радиотерапии, радиационной гигиены и радиационной безопасности им. академиком А.С. Павлова и Ф.Г. Кроткова ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, ассистент кафедры онкологии, лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, врач-радиолог радиологического отделения ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан»; <http://orcid.org/0000-0003-4793-8197>

Шелепова Ангелина Ивановна, ординатор кафедры онкологии, лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России

Самойленко Людмила Евгеньевна, д. м. н., профессор кафедры радиологии, радиотерапии, радиационной гигиены и радиационной безопасности им. академиком А.С. Павлова и Ф.Г. Кроткова ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России

Рыжкин Сергей Александрович, д. м. н., доцент, член-корр. Академии наук Республики Татарстан, заведующий кафедрой радиологии, радиотерапии радиационной гигиены и радиационной безопасности им. академиком А.С. Павлова и Ф.Г. Кроткова ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, профессор кафедры общей гигиены ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, профессор кафедры медицинской физики Института физики ФГАУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»; <http://orcid.org/0000-0003-2595-353X>

Шарафутдинов Булат Марсович, к. м. н., заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения Медико-санитарной части ФГАУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», ассистент кафедры кардиологии, рентгеноэндovasкулярной и сердечно-сосудистой хирургии Казанской государственной медицинской академии – филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; <http://orcid.org/0000-0002-4149-118X>

Юсупова Алсу Фаридовна, к. м. н., доцент кафедры онкологии, лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России; <http://orcid.org/0000-0003-2852-3471>

Зиганшина Лилия Фаридовна, к. м. н., ассистент кафедры онкологии, лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, заведующая отделением радиологии ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан»; <http://orcid.org/0000-0002-6994-7396>

Магомедов Булямин Алипханович, врач-торакальный хирург ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан»

Кукушкин Андрей Иосифович, заведующий хирургическим торакальным отделением № 2, мл. науч. сотр. научно-исследовательского отдела ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан»

Матвеев Валерий Юрьевич, к. м. н., заведующий хирургическим торакальным отделением № 1, вед. науч. сотр. научно-исследовательского отдела ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан»; <http://orcid.org/0000-0001-6596-6672>

Баширов Дамир Рустемович, врач-рентгенолог ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7 им. М.Н. Садыкова»

Резюме

Цель: показать возможность применения последовательной сцинтиграфии пищевода (ПСЦП) с ^{99m}Tc -технефитом для оценки эффекта эндоскопической кардиодилатации (ЭКД) у пациентов с ахалазией кардии.

Материал и методы. Обследованы 7 пациентов (6 мужчин и 1 женщина) в возрасте от 44 до 73 лет (в среднем 57,8 года) с диагнозом «ахалазия кардии», находившихся на лечении в хирургическом торакальном отделении № 2 ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан» в период с июня 2022 г. по январь 2023 г. Длительность заболевания до поступления в стационар составляла от 2 до 17 лет (в среднем 9,2 года).

Результаты. Анализ результатов ПСЦП показал снижение процента остаточной активности радиофарм-препарата в области кардии у всех больных после проведенного лечения в сравнении с исходными данными, что свидетельствовало о положительном эффекте ЭКД и совпадало с данными рентгенологического исследования. Полученные результаты демонстрируют возможность применения и практическую значимость ПСЦП для оценки эффекта лечебных мероприятий, в частности ЭКД, у больных с ахалазией кардии.

Заключение. Выполненная по описанному протоколу ПСЦП является физиологичным и безопасным методом как диагностики ахалазии, так и последующей оценки эффекта лечебных мероприятий, в т.ч. ЭКД, миотомии, консервативного лечения, длительного динамического наблюдения. Это физиологичная и безопасная процедура, которая может быть рекомендована в случаях затрудненной оценки функции пищевода рентгенологическим, эндоскопическим и манометрическим методами или невозможности их применения.

Ключевые слова: ахалазия кардии; сцинтиграфия пищевода; кардиодилатация; бужирование.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Баширов Р.А., Шелепова А.И., Самойленко Л.Е., Рыжкин С.А., Шарафутдинов Б.М., Юсупова А.Ф., Зиганшина Л.Ф., Магомедов Б.А., Кукушкин А.И., Матвеев В.Ю., Баширов Д.А. Опыт применения последовательной сцинтиграфии пищевода с ^{99m}Tc -технефитом для оценки эффекта эндоскопической баллонной кардиодилатации у больных с ахалазией кардии. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2024; 105(3): 120–129. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2024-105-3-120-129>

Для корреспонденции: Баширов Рустем Алекович, E-mail: rkbrad@mail.ru

Статья поступила 11.05.2024

После доработки 22.05.2024

Принята к печати 09.07.2024

Experience in Using ^{99m}Tc -Technephyt Esophageal Transit Scintigraphy for Assessing Pneumatic Dilation Outcome in Patients with Achalasia Cardia

Rustem A. Bashirov^{1,2,3}, Angelina I. Shelepova², Lyudmila E. Samoilenko¹, Sergey A. Ryzhkin^{1,2,4}, Bulat M. Sharafutdinov^{4,5}, Alsu F. Yusupova², Lilia F. Ziganshina^{2,3}, Bulyamin A. Magomedov³, Andrey I. Kukushkin³, Valeriy Yu. Matveev³, Damir R. Bashirov⁶

¹ Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Vtoroy Botkinskiy proezd, 7, Moscow, 125284, Russian Federation

² Kazan State Medical University, ul. Butlerova, 49, Kazan, 420012, Russian Federation

³ Republican Clinical Hospital, Orenburgskiy trakt, 138, Kazan, 420064, Russian Federation

⁴ Kazan (Volga Region) Federal University, ul. Kremlevskaya, 18, korp. 1, Kazan, 420008, Russian Federation

⁵ Kazan State Medical Academy – branch of Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, ul. Butlerova, 36, Kazan, 420012, Russian Federation

⁶ Sadykov City Clinical Hospital No. 7, ul. Marshala Chuykova, 54, Kazan, 420103, Russian Federation

Rustem A. Bashirov, Assistant Professor, Academicians Pavlov and Krotkov Chair of Radiotherapy and Radiology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; Assistant Professor, Chair of Oncology, Radiation Diagnostics and Radiation Therapy, Kazan State Medical University; Radiologist, Department of Radiology, Republican Clinical Hospital; <http://orcid.org/0000-0003-4793-8197>

Angelina I. Shelepova, Resident, Chair of Oncology, Radiation Diagnostics and Radiation Therapy, Kazan State Medical University

Lyudmila E. Samoilenko, Dr. Med. Sc., Professor, Academicians Pavlov and Krotkov Chair of Radiotherapy and Radiology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education

Sergey A. Ryzhkin, Dr. Med. Sc., Associate Professor, Corresponding Member of Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Chief of Academicians Pavlov and Krotkov Chair of Radiotherapy and Radiology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; Professor, Chair of General Hygiene, Kazan State Medical University; Professor, Chair of Medical Physics, Institute of Physics, Kazan (Volga Region) Federal University;
<http://orcid.org/0000-0003-2595-353X>

Bulat M. Sharafutdinov, Cand. Med. Sc., Head of Department of Endovascular Surgical Methods of Diagnosis and Treatment, Medical and Sanitary Unit, Kazan (Volga Region) Federal University; Assistant Professor, Department of Cardiology, Endovascular and Cardiovascular Surgery, Kazan State Medical Academy – branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education;
<http://orcid.org/0000-0002-4149-118X>

Alsu F. Yusupova, Cand. Med. Sc., Associate Professor, Chair of Oncology, Radiation Diagnostics and Radiation Therapy, Kazan State Medical University;
<http://orcid.org/0000-0003-2852-3471>

Lilia F. Ziganshina, Cand. Med. Sc., Assistant Professor, Chair of Oncology, Radiation Diagnostics and Radiation Therapy, Kazan State Medical University; Head of Department of Radiology, Republican Clinical Hospital;
<http://orcid.org/0000-0002-6994-7396>

Bulyamin A. Magomedov, Thoracic Surgeon, Republican Clinical Hospital

Andrey I. Kukushkin, Head of Department of Thoracic Surgery No. 2, Junior Researcher, Republican Clinical Hospital

Valeriy Yu. Matveev, Cand. Med. Sc., Head of Department of Thoracic Surgery No. 1, Leading Researcher, Republican Clinical Hospital;
<http://orcid.org/0000-0001-6596-6672>

Damir R. Bashirov, Radiologist, Sadykov City Clinical Hospital No. 7

Abstract

Objective: to show the possibility of using ^{99m}Tc -technephyt esophageal transit scintigraphy (ETS) to assess the effect of cardiodilation in patients with achalasia cardia.

Material and methods. We examined 7 patients (6 males and 1 female) aged 44–73 years (mean age 57.8 years) diagnosed with achalasia cardia, who were treated in Department of Thoracic Surgery No. 2 at Republican Clinical Hospital from June 2022 to January 2023. The disease duration before admission to the hospital ranged from 2 to 17 years (mean 9.2 years).

Results. The analysis of ETS results showed a decreased radiopharmaceutical residual activity percentage in cardia for all patients after treatment compared with the initial data. It indicated a positive effect of cardiodilation and coincided with X-ray examination data. The obtained results demonstrate the possibility of ETS using and its practical significance to assess the effect of therapeutic measures, in particular cardiodilation, in patients with achalasia cardia.

Conclusion. Performed according to the described protocol, ETS is a physiological and safe method for both the diagnosis of achalasia and the subsequent assessing therapeutic effect, including cardiodilation, myotomy, conservative treatment, and long-term dynamic monitoring. It is a physiological and safe procedure, which can be recommended in cases of difficulties in evaluating the esophageal function by X-ray, endoscopic and manometric methods or when their use is impossible.

Keywords: achalasia cardia; esophageal scintigraphy; pneumatic dilation; bougienage.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

For citation: Bashirov RA, Shelepova AI, Samoilenko LE, Ryzhkin SA, Sharafutdinov BM, Yusupova AF, Ziganshina LF, Magomedov BA, Kukushkin AI, Matveev VYu, Bashirov DR. Experience in using ^{99m}Tc -technephyt esophageal transit scintigraphy for assessing pneumatic dilation outcome in patients with achalasia cardia. *Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2024; 105(3): 120–129 (in Russian). <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2024-105-3-120-129>

For corresponding: Rustem A. Bashirov, E-mail: rkbrad@mail.ru

Received May 11, 2024

Revised May 22, 2024

Accepted July 7, 2024

Введение / Introduction

Ахалазия кардии (АК) относится к редким заболеваниям пищевода, поражающим с одинаковой частотой мужчин и женщин преимущественно в возрасте 20–40 лет. Это нейромышечная патология неясной этиологии, которая характеризуется нарушением рефлекторного расслабления и раскрытия кардиального отверстия при глотании, про-

грессирующим снижением тонуса тубулярного отдела пищевода, нарушением его перистальтики и дисфагией [1].

Распространенность АК составляет 10 случаев на 100 тыс. населения, заболеваемость – 1 случай на 100 тыс. [1, 2]. В клинической гастроэнтерологической практике на долю АК приходится от 3% до 20% всех заболеваний пищевода [2].

Несмотря на более чем 300-летний период изучения, истинная причина первичной АК до настоящего времени окончательно не установлена. Патогенетические аспекты заболевания неоднозначны. На сегодняшний день в литературе обсуждается несколько различных гипотез развития АК. Среди них фигурирует генетическая теория, которая предполагает связь АК с мутацией и полиморфизмом некоторых генов и ассоциирует ее с врожденным дефектом межмышечного нервного (ауэрбахова) сплетения на фоне генетической предрасположенности к патологическому иммунному ответу [3, 4]. Инфекционная теория объясняет развитие АК вторичным повреждением нервных волокон в результате персистенции в межмышечных нервных ганглиях нейротропных вирусов и/или иных инфекционных агентов, локализующихся непосредственно в стенке пищевода (при туберкулезе, инфекционных или вирусных заболеваниях) [5, 6]. Согласно аутоиммунной теории причиной гибели межмышечных нейронов может быть хроническое воспаление в ганглиях, обусловленное аутоиммунным процессом, который могут запускать помимо инфекционных агентов и нейротропные вирусы [7, 8]. Также обсуждается концепция нарушений центральной регуляции функций пищевода на фоне психоэмоционального стресса [1, 9, 10] и поражения отделов парасимпатической нервной системы, регулирующей моторику пищевода и желудка (в частности, ауэрбахова сплетения).

Каждая из этих гипотез раскрывает лишь один из неоднозначных механизмов развития и прогрессирования заболевания, но не объясняет его полностью. Результатом влияния любого из указанных патогенетических факторов становятся постепенная дегенерация нейронов межмышечного нервного сплетения, гибель межмышечных нервных ганглиев, отсутствие перистальтики пищевода, нарушение раскрытия нижнего пищеводного сужения и продвижения пищи из пищевода в желудок.

Основными симптомами АК являются постепенно усугубляющиеся нарушение глотания (дисфагия), регургитация, которые со временем приводят к осложнениям (в т.ч. эзофагиту и др. [1, 2, 9]), болям за грудиной, потере веса.

По выраженности нарушений функций пищевода выделяют различные стадии АК. В литературе известно около 25 классификаций, в основе большинства из них лежат оценка клинических симптомов по шкале Eckardt [11], данные инструментальных методов обследования, длительность заболевания, осложнения. Одна из наиболее часто используемых классификаций, разработанная Б.В. Петровским и О.Д. Федоровой [12], базируется на данных рентгенологического и эндоскопического обследований. Согласно этой классификации выделяют четыре стадии АК: I и II расцениваются

как стадии компенсации, III – декомпенсации, IV – резкой декомпенсации.

Диагностика АК основана прежде всего на результатах опроса, анализе клинической картины заболевания, проявления которой достаточно характерны, данных физикального осмотра и современных инструментальных методов обследования.

Анализ клинической картины включает изучение характера жалоб, периодичности их возникновения и проводится с помощью специально разработанной балльной шкалы Eckardt, которая применяется для оценки выраженности АК и эффекта консервативного и хирургического лечения. Простота использования шкалы позволяет пациенту самостоятельно определять частоту основных симптомов и рассчитать в баллах степень их выраженности [1, 11].

Алгоритм инструментального обследования больных с АК содержит обзорный снимок грудной клетки, рентгеноскопию с контрастированием бариевой взвесью, эндоскопию и манометрию пищевода высокого разрешения. Последняя считается «золотым стандартом» диагностики и оценки эффекта лечения АК [1, 13, 14], однако наиболее распространенным и доступным методом является рентгеноскопия с контрастированием бариевой взвесью. Она дает возможность визуально определить структурные и функциональные изменения пищевода, но не позволяет получить количественные показатели транспортной функции пищевода и более точно оценить в динамике результаты проводимого лечения [1, 2, 9, 12].

Манометрия высокого разрешения с топографическим отображением давления, к сожалению, недостаточно распространена и может быть выполнена не у всех пациентов [1, 2, 12]. Этот инвазивный метод рекомендуется применять у больных с начальными стадиями АК, он также используется для дифференциального диагностирования с другими функциональными нарушениями функции пищевода [1, 13, 14]. Эндоскопию, как правило, выполняют всем пациентам с симптомами, подозрительными в отношении АК, для исключения других заболеваний пищевода и желудка [1, 13, 14].

В отличие от представленных методов, сцинтиграфию пищевода (СцП) можно провести на любой стадии заболевания. Безусловными преимуществами СцП являются простота выполнения, физиологичность (акт глотания жидкости является естественным для человека процессом), хорошая переносимость процедуры, низкая лучевая нагрузка в сравнении с рентгенологическими методами и невысокая стоимость исследования [15, 16]. Возможность оценивать транспортную функцию пищевода не только качественно, но и количественно позволяет более точно устанавливать степень тяжести выявленных нарушений, вести динамическое

наблюдение за пациентами на протяжении длительного времени и определять эффективность лечения.

Лечение АК включает консервативные и хирургические методы. Одним из общепринятых малоинвазивных способов, направленных на расширение суженного участка пищевода, является эндоскопическая кардиодилатация (ЭКД) [1, 9, 10]. Положительный эффект от процедуры наблюдается в 93–97% случаев, однако нередко он оказывается непродолжительным и нестойким, требует проведения повторных вмешательств. ЭКД рекомендуется преимущественно больным старшей возрастной группы, пациентам с рецидивом АК после хирургического лечения, а также в случаях, когда хирургическое лечение не показано и риск превышает пользу [1, 2, 13, 14]. Эффективность ЭКД оценивают по снижению/исчезновению клинической симптоматики, улучшению рентгенологической и эндоскопической картины и положительной динамике по данным манометрии [1, 2, 13, 14].

Сведения о возможности применения СцП для оценки эффекта ЭКД у пациентов с АК в отечественных публикациях отсутствуют. В зарубежной литературе представлены немногочисленные исследования, посвященные использованию динамической и статической СцП до и после ЭКД и/или миотомии [15, 16].

Цель – показать возможность применения последовательной сцинтиграфии пищевода (ПСцП) с ^{99m}Tc -технефитом для оценки эффекта ЭКД у пациентов с АК.

Материал и методы / Material and methods

Обследованы 7 пациентов (6 мужчин и 1 женщина) в возрасте от 44 до 73 лет (средний возраст 57,8 года) с диагнозом АК, которые находились на лечении в хирургическом торакальном отделении № 2 ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан» в период с июня 2022 г. по январь 2023 г. Длительность заболевания до поступления в стационар составляла от 2 до 17 лет (в среднем 9,2 года).

Основными жалобами при поступлении были прогрессирующая дисфагия при приеме твердой и жидкой пищи, потеря веса у всех больных, у 5 – регургитация, у 6 – загрудинные боли, связанные с неполным опорожнением пищевода.

Всем больным проведено обследование, включавшее сбор анамнеза, осмотр, общий и биохимический анализы крови с определением уровня сывороточного креатинина и альбумина, оценку коагулограммы (для определения риска развития кровотечения перед выполнением кардиодилатации). Среди обследованных не было больных с ранее проведенной неэффективной ЭКД, подвергавшихся хирургическому лечению и получавших лечение ботулиническим токсином.

Инструментальное обследование включало обзорную рентгенографию грудной клетки, рентгенографию пищевода с бариевой взвесью, эзофагогастроуденоскопию (ЭГДС), которые выполнялись в соответствии с клиническими рекомендациями и протоколами по диагностике и лечению ахалазии [1], ультразвуковое исследование (УЗИ) органов брюшной полости (ОБП), электрокардиографию (ЭКГ), эхокардиографию (ЭхоКГ).

На основании проведенного клиничко-инструментального обследования пациентов до процедуры ЭКД в соответствии со стандартизированной шкалой Eckardt средний балл выраженности АК составил 7,3, в 4 случаях подтверждена II стадия, в 3 – III стадия заболевания по классификации Б.В. Петровского и О.Д. Федоровой, при которых показано проведение ЭКД.

Всем больным до и после процедуры бужирования помимо рентгенологического исследования выполняли статическую ПСцП с ^{99m}Tc -технефитом, позволяющую определить процент остаточной активности (ОА) радиофармпрепарата (РФП) в просвете пищевода, на основании динамики которого оценивали выраженность АК и эффект ЭКД.

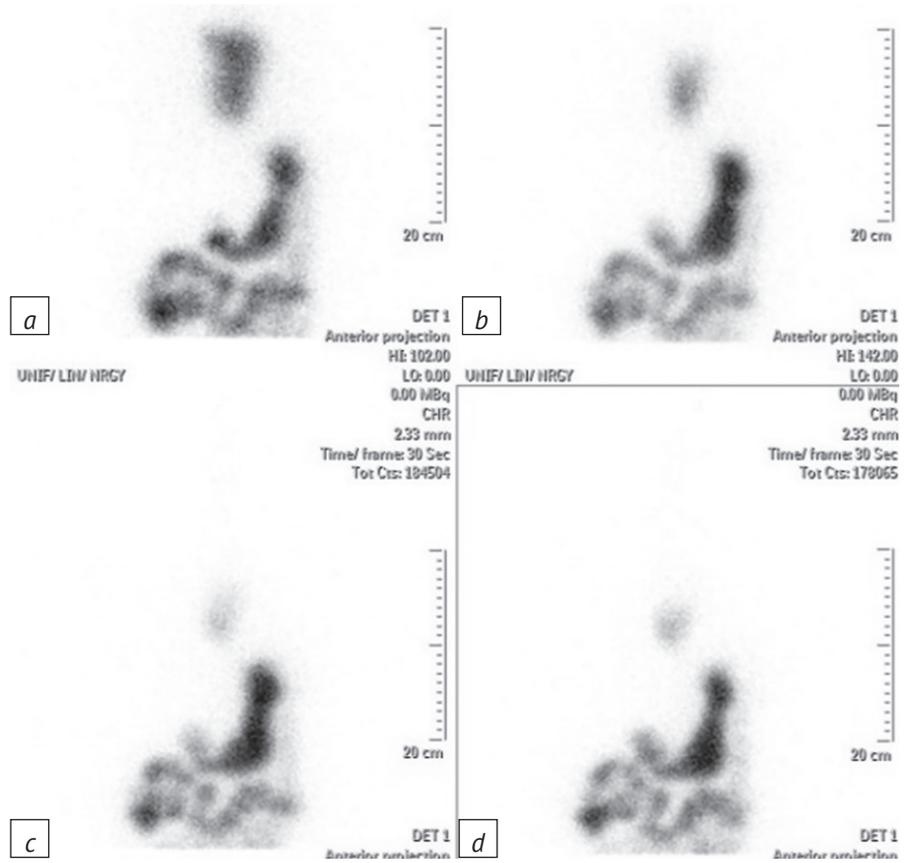
Процедуру проводили на двухдетекторной гамма-камере BrightView (Philips, Нидерланды), оснащенной низкоэнергетическим коллиматором с большим полем видения, захватывающим область проекции пищевода, желудка, верхнюю и среднюю части брюшной полости. Запись изображений для оценки транспортной функции пищевода с эвакуаторной пробой и расчетом ОА в пищеводе осуществляли в статическом режиме в передней проекции в положении больного стоя лицом к детектору. Пациент, стоя перед детектором гамма-камеры, принимал натошак 20 МБк (0,7 мКи) РФП ^{99m}Tc -технефит, разведенного в 30 мл воды, а затем дополнительно еще 120 мл обычной чистой воды с одновременной записью последовательных статических изображений пищевода сразу после приема жидкости и далее на 1-й, 5-й и 10-й минутах, с продолжительностью записи каждого изображения в течение 15 с (рис. 1).

Выполнять ПСцП в положении сидя не было необходимости, поскольку все больные успешно прошли исследование в положении стоя. Лучевая нагрузка при проведении ПСцП с ^{99m}Tc -технефитом составляла 0,09 мЗв.

Полученные изображения оценивали визуально и с помощью количественного анализа, который заключался в расчете ОА РФП в пищеводе в указанные промежутки времени. С этой целью вручную выбирали две зоны интереса, первую из которых очерчивали над областью проекции пищевода, вторую – над общей областью проекции органов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) в верхней и средней частях брюшной полости, находящихся в поле зрения детектора (рис. 2).

Рис. 1. Статические изображения пищевода сразу (а), на 1-й минуте (b), на 5-й минуте (c) и на 10-й минуте (d) после приема радиофармпрепарата и жидкости до проведения эндоскопической кардиодилатации

Fig. 1. Static esophageal images: immediately (a), at the 1st minute (b), at the 5th minute (c) and at the 10th minute (d) after radiopharmaceutical and fluid intake before endoscopic cardiodilation



ОА РФП в пищеводе рассчитывали как отношение счета импульсов в зоне интереса над областью пищевода к счету импульсов во второй зоне интереса в обозначенные промежутки времени по формуле:

$$OA = A_n / (A_n + A_{об}) \times 100,$$

где A_n – активность в области проекции пищевода; $A_{об}$ – активность над общей областью проекции органов ЖКТ, находящихся в поле зрения детектора (если таковая имеется).

Для оценки эффекта ЭКД сцинтиграфию выполняли не ранее чем через 1 сут после процедуры бужирования: 1 пациенту – через 1 сут, 1 – через 1 нед, 2 – через 2 мес, 3 – через 3 мес.

Степень выраженности АК по данным ПСЦП определяли на основании отсутствия поступления РФП в желудок и динамики ОА в пищеводе к 1-й минуте после проглатывания раствора РФП в воде. В случае отсутствия динамики ОА РФП степень АК считали выраженной.

ЭКД оценивали как успешную, если значение ОА РФП после процедуры уменьшалось более чем на 50% по сравнению с показателем до ЭКД. В случае отсутствия динамики ОА РФП после ЭКД в сравнении с исходными значениями процедуру ЭКД считали неуспешной.

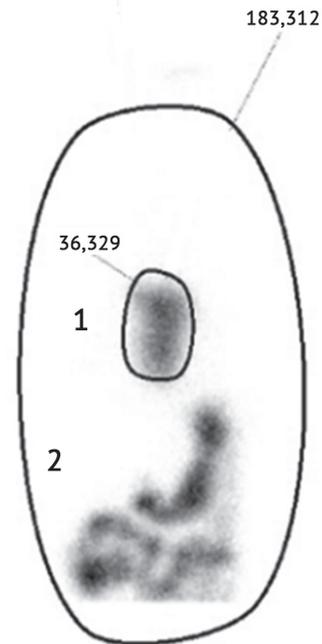


Рис. 2. Выделение зон интереса: 1 – область проекции пищевода; 2 – область проекции органов желудочно-кишечного тракта (желудок, кишечник) в верхней и средней частях брюшной полости, находящихся в поле зрения детектора
Fig. 2. Highlighting regions of interest: 1 – esophageal projection area; 2 – gastrointestinal tract projection area (stomach, intestines) in abdominal upper and middle parts, located in the detector field of view

Учитывая малое количество обследованных больных, статистическую обработку данных ПСЦП не проводили.

Результаты / Results

Процедуру ЭКД выполняли под эндоскопическим контролем. У 4 больных со II стадией заболевания ЭКД была проведена впервые, у 3 пациентов с III стадией – повторно. Ни в одном случае осложнений не возникло.

После ЭКД у всех больных отмечалось улучшение состояния, проявляющееся снижением/исчезновением выраженности клинических симптомов, что подтверждалось положительной динамикой по шкале Eckardt: средний балл после ЭКД составил 3,7 против 7,3 исходно. При контрольном рентгенологическом обследовании у всех пациентов наблюдалось увеличение просвета пищевода.

По данным ПСЦП, выполненной до ЭКД, у всех больных выявлены скинтиграфические признаки АК: пищевод пассивно наполнялся без признаков перистальтики, и через 1 мин активность РФП не уменьшалась, отмечалось расширение нижней трети пищевода с выраженной задержкой РФП.

При пробе эвакуаторной функции пищевода в вертикальном положении с подсчетом ОА в просвете пищевода сразу, через 1, 5 и 10 мин была зарегистрирована активность в желудке с сохраняющейся задержкой РФП в пищеводе разной степени выраженности.

В среднем ОА РФП составила 21% (10–25%), 12% (3–15%), 5% (0–10%) и 3% (0–7%) сразу, через 1, 5 и 10 мин соответственно (см. табл.). У 1 пациента сразу и через 1 мин ОА была ниже 50%, у 6 из 7 больных – выше 50%, в т.ч. у 1 пациента – 60%, у 1 – 85%. К 10-й минуте у 5 из 7 пациентов ОА РФП была ниже 50%, у 1 больного определялось пограничное значение – 50%, у 1 – выше 50%.

После ЭКД у всех больных на снимках, сделанных при пробе эвакуаторной функции пищевода в положении стоя, отмечено снижение ОА РФП в сравнении с исходными значениями независимо от стадии заболевания. У 5 из 7 пациентов оно составило более 50% на изображениях, записанных сразу после приема РФП и на 1-й минуте. У 2 больных снижение ОА составило менее 50%. К 10-й минуте во всех случаях, кроме одного, ОА была на уровне фоновых значений или чуть выше.

Показатели ПСЦП, полученные после процедуры бужирования пищевода, свидетельствуют о положительном эффекте ЭКД у всех 7 пациентов (рис. 3), хотя выраженность этого эффекта различна (см. табл.).

Полученные результаты ПСЦП соответствуют данным клинического, рентгенологического и эндоскопического исследований.

В качестве примера положительного эффекта ЭКД приводим клиническое наблюдение.

Клинический случай

Пациентка Г., 73 года. Находилась на стационарном лечении в хирургическом торакальном отделении № 2 ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан».

Диагноз: K22.0 Ахалазия кардиальной части пищевода.

Жалобы при поступлении на непроходимость твердой и полужидкой пищи, снижение веса, слабость. Жидкая пища проходит с трудом.

Анамнез заболевания. Со слов больной, первые симптомы появились около 15 лет назад, проявления болезни нарастали постепенно. Ухудшение состояния отмечает в течение последнего месяца.

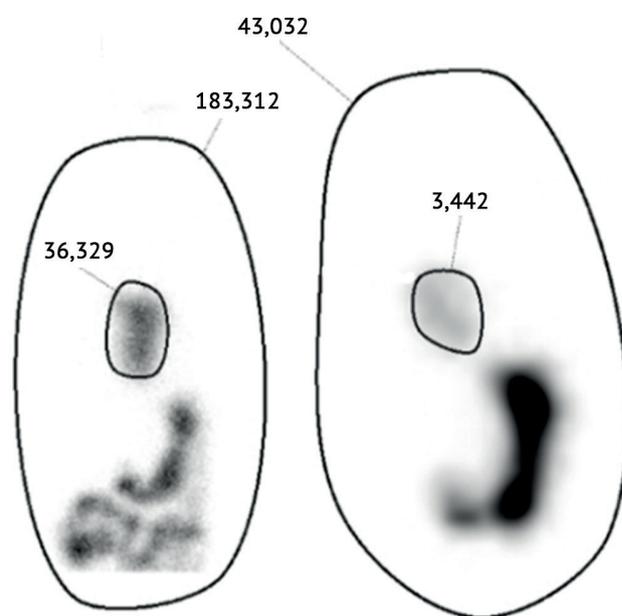


Рис. 3. Скintиграмы пищевода и желудочно-кишечного тракта до и после успешной процедуры эндоскопической кардиодилатации (ЭКД):

a – до ЭКД регистрируется значимая остаточная активность в пищеводе через 1 мин после приема радиофармпрепарата, свидетельствующая о снижении перистальтики и транспортной функции пищевода; *b* – после ЭКД в области проекции пищевода к 1-й минуте после приема радиофармпрепарата регистрируется следовая остаточная активность, свидетельствующая о положительном эффекте ЭКД и улучшении транспортной функции пищевода

Fig. 3. Scintigrams of the esophagus and gastrointestinal tract before and after a successful endoscopic cardiodilation (ECD) procedure:

a – before ECD, a significant residual activity in the esophagus was recorded 1 minute after radiopharmaceutical intake, indicating decreased peristalsis and esophageal transport function; *b* – after ECD, a trace residual activity was recorded in the esophageal projection area by the 1st minute after radiopharmaceutical intake, indicating a positive ECD effect and an improved esophageal transport function

**Остаточная активность радиофармпрепарата в пищеводе у пациентов с диагнозом «ахалазия кардии»
до и после эндоскопической кардиодилатации, %**

**Residual activity of the radiopharmaceutical in esophagus of patients diagnosed with achalasia cardia
before and after endoscopic cardiodilation, %**

Пациент / Patient	До/После // Before/After	Сразу после приема / Immediately after intake	1-я минута / 1 st minute	5-я минута / 5 th minute	10-я минута / 10 th minute
1	До / Before	25	15	10	7
	После / After	12	8	5	3
2	До / Before	21	12	5	3
	После / After	9	6	3	1
3	До / Before	23	9	4	3
	После / After	7	2	0	0
4	До / Before	20	17	15	15
	После / After	15	10	9	8
5	До / Before	10	3	0	0
	После / After	3	0	0	0
6	До / Before	17	9	5	4
	После / After	7	4	2	0
7	До / Before	19	11	10	10
	После / After	12	7	7	1
В целом по группе / Total in group	До / Before	21 (10–25)	12 (3–15)	5 (0–10)	3 (0–7)
	После / After	9 (3–12)	6 (0–8)	3 (0–5)	1 (0–3)

В настоящее время может принимать только жидкость и жидкую пищу.

Лабораторные исследования: общий анализ крови развернутый, биохимический анализ крови, коагулограмма, определение группы крови и резус фактора, поверхностного антигена вирусного гепатита В, специфических иммуноглобулинов классов IgM и IgG к белкам вируса гепатита С, антиэритроцитарных антител в непрямой пробе Кумбса, общий анализ мочи.

Инструментальные исследования до лечения: УЗИ ОБП, ЭКГ, ЭхоКГ, рентгеноскопия пищевода.

Заключение по данным рентгеноскопии. Акт глотания не нарушен. Пищевод проходим для жидкой контрастной массы. Отмечается участок циркулярного сужения просвета пищевода в области физиологической кардии с выраженным супрастенотическим расширением вышележащего отдела. Контуры расширенного отдела четкие, ровные, стенки ригидные, складки слизистой не прослеживаются.

ПСЦП с ^{99m}Tc-технефитом. На серии скинтиграмм после приема 30 мл жидкости (вода) с РФП, а затем еще 120 мл обычной воды, в положении стоя определяется расширение нижней трети пищевода с выраженной задержкой РФП на указанном уровне. Поступление препарата в желудок

через 1 мин не отмечается. Проведена оценка эвакуаторной функции пищевода в вертикальном положении с подсчетом ОА в просвете пищевода сразу, через 1, 5 и 10 мин (23%, 9%, 4%, 3% соответственно). Заключение: скинтиграфические признаки АК пищевода с выраженным замедлением его транспортной функции.

Лечение: ЭКД пищевода баллонным кардиодилататором.

Инструментальные исследования после проведенного лечения:

– рентгеноскопия пищевода (акт глотания не нарушен, пищевод свободно проходим для контрастной массы, отмечается восстановление просвета пищевода в ранее определяемом участке циркулярного сужения в области физиологической кардии, сохраняется выраженное супрастенотическое расширение вышележащего отдела, контуры расширенного отдела четкие, ровные);

– ПСЦП с ^{99m}Tc-технефитом (сохраняется расширение нижней трети пищевода с задержкой РФП на указанном уровне).

Проведена оценка эвакуаторной функции пищевода в вертикальном положении с подсчетом ОА в просвете пищевода сразу, через 1, 5 и 10 мин после приема 30 мл жидкости (вода) с РФП, а затем еще 120 мл обычной воды. ОА составила 7%, 2%,

0%, 0% соответственно. Заключение: скintiграфические признаки улучшения транспортной функции пищевода после проведенного лечения в виде выраженного снижения ОА в его просвете.

Обсуждение / Discussion

Процедура ПСЦП, выполненная по описанному протоколу, является физиологичным и безопасным методом как диагностики ахалазии, так и последующей оценки эффекта лечебных мероприятий, в т.ч. ЭКД, миотомии, консервативного лечения, длительного динамического наблюдения [16].

По данным литературы, ОА РФП в просвете пищевода является важным параметром прогнозирования и оценки лечебных мероприятий. Снижение ОА после ЭКД более чем на 50% в сравнении с исходными значениями представляет собой надежный критерий более длительной ремиссии течения заболевания [15, 16].

Задачей настоящего исследования было показать возможность применения ПСЦП для оценки эффективности ЭКД. Показатели ПСЦП, полученные

после бужирования пищевода, свидетельствуют о положительном эффекте ЭКД у всех 7 пациентов, хотя его выраженность была различна. Небольшое количество включенных в исследование больных и отсутствие данных динамического наблюдения не позволяют сделать вывод о роли определения ОА как критерия длительности ремиссии.

Заключение / Conclusion

Метод ПСЦП может применяться для мониторинга эффекта ЭКД дополнительно к традиционным способам оценки структурных и функциональных изменений с помощью рентгеноконтрастного исследования с барием и эндоскопии пищевода, особенно в случае затрудненной интерпретации рентгенологической картины или сложности проведения ЭГДС, которые нередко встречаются у пациентов с АК. Простота выполнения и безопасность метода позволяют применять его у особенно тяжелых категорий больных, у которых затруднено проведение иных инструментальных методов, в т.ч. манометрии, а также у детей.

Литература

1. Национальные клинические рекомендации. Ахалазия кардии. 2021. 66 с.
2. Ивашкин В.Т., Трухманов А.С., Годжелло Э.А. и др. Рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации по диагностике и лечению ахалазии кардии и кардиоспазма. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2016; 26(4): 36–54. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2016-4-36-54>.
3. De León AR, de la Serna JP, Santiago JL, et al. Association between idiopathic achalasia and IL23R gene. *Neurogastroenterol Motil.* 2010; 22(7): 734–8. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2982.2010.01497.x>.
4. Tullio-Pelet A, Salomon R, Hadj-Rabia S, et al. Mutant WD-repeat protein in triple-A syndrome. *Nat Genet.* 2000; 26(3): 332–5. <https://doi.org/10.1038/81642>.
5. Batista AM, Aguiar C, Almeida EA, et al. Evidence of Chagas disease in seronegative Brazilian patients with megaesophagus. *Int J Infect Dis.* 2010; 14(11): e974–7. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2010.05.017>.
6. Niwamoto H, Okamoto E, Fujimoto J, et al. Are human herpes viruses or measles virus associated with esophageal achalasia? *Dig Dis Sci.* 1995; 40(4): 859–64. <https://doi.org/10.1007/BF02064992>.
7. Booy JD, Takata J, Tomlinson G, Urbach DR. The prevalence of autoimmune disease in patients with esophageal achalasia. *Dis Esophagus.* 2012; 25(3): 209–13. <https://doi.org/10.1111/j.1442-2050.2011.01249.x>.
8. Kraichely RE, Farrugia G, Pittock SJ, et al. Neural autoantibody profile of primary achalasia. *Dig Dis Sci.* 2010; 55(2): 307–11. <https://doi.org/10.1007/s10620-009-0838-9>.
9. Евсютина Ю.В., Сторонова О.А., Трухманов А.С., Ивашкин В.Т. Ахалазия кардии: современные представления об этиологии, патогенезе, клинической картине и диагностике. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2014; 24(5): 2–14.
10. Черноусов А.Ф., Хоробрых Т.В., Ветшев Ф.П. и др. Комплексное лечение больных с ахалазией кардии и кардиоспазмом с учетом психосоматических расстройств. *Клиническая медицина.* 2018; 96(5): 419–26. <https://doi.org/10.18821/0023-2149-2018-96-5-419-426>.
11. Eckardt VF, Aignherr C, Bernhard G. Predictors of outcome in patients with achalasia treated by pneumatic dilation. *Gastroenterology.* 1992; 103(6): 1732–8. [https://doi.org/10.1016/0016-5085\(92\)91428-7](https://doi.org/10.1016/0016-5085(92)91428-7).
12. Карпов О.Э., Ветшев П.С., Васильев И.В. и др. Эндоскопические технологии в диагностике и лечении ахалазии кардии. Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2016; 11(1): 30–6.
13. Oude Nijhuis RAB, Zaninotto G, Roman S, et al. European guideline on achalasia – UEG and ESNM recommendations. *United European Gastroenterol J.* 2020; 8(1): 13–34. <https://doi.org/10.1177/2050640620903213>.
14. Vaezi MF, Pandolfino JE, Yadlapati RH, et al. ACG clinical guidelines: diagnosis and management of achalasia. *Am J Gastroenterol.* 2020; 115(9): 1393–411. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000731>.
15. Boys J, Oh DS, Seto J, et al. Quantitative assessment of esophageal emptying in achalasia patients using esophageal transit scintigraphy. The Society for Surgery of the Alimentary Tract, 56th Annual Meeting. May 16–19, 2015. Washington, DC. URL: <https://meetings.ssat.com/abstracts/2015/Mo1639.cgi> (дата обращения 14.04.2024).
16. Janković Z, Pucar D, Doder R, Perišić N. Esophageal two-phase supine/standing scintigraphy and balloon dilatation in achalasia: 20 years of experience. *Vojnosanit Pregl.* 2021; 78(4): 429–34. <https://doi.org/10.2298/VSP190226087J>.

References

- National clinical guidelines. Achalasia cardia. 2021. 66 pp (in Russ).
- Ivashkin VT, Trukhmanov AS, Godzhello EA, et al. Diagnostics and treatment of cardiac achalasia and cardiospasm: guidelines of the Russian gastroenterological association. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2016; 26(4): 36–54 (in Russ). <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2016-4-36-54>.
- De León AR, de la Serna JP, Santiago JL, et al. Association between idiopathic achalasia and IL23R gene. *Neurogastroenterol Motil*. 2010; 22(7): 734–8. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2982.2010.01497.x>.
- Tullio-Pelet A, Salomon R, Hadj-Rabia S, et al. Mutant WD-repeat protein in triple-A syndrome. *Nat Genet*. 2000; 26(3): 332–5. <https://doi.org/10.1038/81642>.
- Batista AM, Aguiar C, Almeida EA, et al. Evidence of Chagas disease in seronegative Brazilian patients with megaesophagus. *Int J Infect Dis*. 2010; 14(11): e974–7. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2010.05.017>.
- Niwamoto H, Okamoto E, Fujimoto J, et al. Are human herpes viruses or measles virus associated with esophageal achalasia? *Dig Dis Sci*. 1995; 40(4): 859–64. <https://doi.org/10.1007/BF02064992>.
- Booy JD, Takata J, Tomlinson G, Urbach DR. The prevalence of autoimmune disease in patients with esophageal achalasia. *Dis Esophagus*. 2012; 25(3): 209–13. <https://doi.org/10.1111/j.1442-2050.2011.01249.x>.
- Kraichely RE, Farrugia G, Pittock SJ, et al. Neural autoantibody profile of primary achalasia. *Dig Dis Sci*. 2010; 55(2): 307–11. <https://doi.org/10.1007/s10620-009-0838-9>.
- Yevsyutina YuV, Storonova OA, Trukhmanov AS, Ivashkin VT. Cardiac achalasia: modern concepts on etiology, pathogenesis, clinical presentation and diagnostics. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2014; 24(5): 2–14 (in Russ).
- Chernousov AF, Khorobrykh TV, Vetshev FP, et al. Complex treatment of patients with achalasia of cardia and cardiospasm subject to psychosomatic disorders. *Clinical Medicine (Russian Journal)*. 2018; 96(5): 419–26 (in Russ). <https://doi.org/10.18821/0023-2149-2018-96-5-419-426>.
- Eckardt VF, Aignherr C, Bernhard G. Predictors of outcome in patients with achalasia treated by pneumatic dilation. *Gastroenterology*. 1992; 103(6): 1732–8. [https://doi.org/10.1016/0016-5085\(92\)91428-7](https://doi.org/10.1016/0016-5085(92)91428-7).
- Karpov OJe, Vetshev PS, Vasilyev IV, et al. Endoscopic techniques in the diagnosis and treatment of achalasia cardii. *Bulletin of Pirogov National Medical and Surgical Center*. 2016; 11(1): 30–6 (in Russ).
- Oude Nijhuis RAB, Zaninotto G, Roman S, et al. European guideline on achalasia – UEG and ESNM recommendations. *United European Gastroenterol J*. 2020; 8(1): 13–34. <https://doi.org/10.1177/2050640620903213>.
- Vaezi MF, Pandolfino JE, Yadlapati RH, et al. ACG clinical guidelines: diagnosis and management of achalasia. *Am J Gastroenterol*. 2020; 115(9): 1393–411. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000731>.
- Boys J, Oh DS, Seto J, et al. Quantitative assessment of esophageal emptying in achalasia patients using esophageal transit scintigraphy. *The Society for Surgery of the Alimentary Tract, 56th Annual Meeting*. May 16–19, 2015. Washington, DC. Available at: <https://meetings.ssat.com/abstracts/2015/Mo1639.cgi> (accessed 14.04.2024).
- Janković Z, Pucar D, Doder R, Perišić N. Esophageal two-phase supine/standing scintigraphy and balloon dilatation in achalasia: 20 years of experience. *Vojnosanit Pregl*. 2021; 78(4): 429–34. <https://doi.org/10.2298/VSP190226087J>.