

СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И РОЛЬ РЕНТГЕНОСКОПИИ ПИЩЕВОДА И ЖЕЛУДКА ПРИ ВЫБОРЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ АХАЛАЗИИ КАРДИИ

А. Н. Анипченко¹, Е. В. Черногорова², А. С. Аллахвердян^{1,*}, Н. Н. Анипченко²

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации ул. Делегатская, д. 20, стр. 1, г. Москва, 127473, Россия

² Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского» ул. Щепкина, д. 61/2, г. Москва, 129110, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Рентгеноскопия пищевода и желудка позволяет достоверно оценить характерные рентгенологические критерии ахалазии кардии (АК), которые лежат в основе классификации заболевания по стадиям. Стадия АК является одним из ключевых факторов, определяющих тактику лечения, в том числе выбор конкретного вида оперативного вмешательства. Вместе с тем до настоящего момента не разработан стандарт методики выполнения и интерпретации рентгеноскопии пищевода и желудка при АК.

Цель исследования — разработать унифицированный протокол выполнения и интерпретации рентгеноскопии пищевода и желудка при АК и алгоритм постановки диагноза АК по данным рентгеноскопии пищевода и желудка, что позволит определить соответствующую хирургическую тактику.

Методы. Разработанный алгоритм был применен при исследовании 104 пациентов. Исследования проводились с помощью рентгеновского аппарата Duodiagnost производства Philips с дистанционным управлением. Рабочее место рентгенолаборанта было оборудовано персональным компьютером, идентификатором цифровых кассет (ID) и дигитайзером — сканирующим устройством. Для рентгенологических исследований применялась пленка Drystardt 5000B (производитель AGFA). Описание рентгенологических исследований проводилось врачом-рентгенологом в отдельном кабинете, оборудованном двумя рабочими станциями.

Результаты. Разработан протокол проведения рентгеноскопии пищевода и желудка у пациентов с АК и чек-лист описания рентгеноскопии при АК.

Заключение. Разработанный алгоритм диагностики ахалазии кардии по данным рентгеноскопии пищевода и желудка показал высокую эффективность, позволяя не только уточнить стадию заболевания и, следовательно, правильно выбрать тактику лечения и метод хирургического вмешательства, но и обеспечивая объективный контроль динамики развития болезни после операции. Кроме того, внедрение в повсеместную практику врачей-рентгенологов разработанного алгоритма позволит обеспечить преемственность в лечении пациентов с АК на всех этапах их сопровождения в лечебных учреждениях разных уровней от постановки диагноза до динамического контроля за состоянием пациента после хирургического лечения в специализированных центрах.

Ключевые слова: ахалазия кардии, рентгеноскопия пищевода и желудка

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Анипченко А.Н., Черногорова Е.В., Аллахвердян А.С., Анипченко Н.Н. Современные возможности и роль рентгеноскопии пищевода и желудка при выборе хирургической тактики лечения ахалазии кардии. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2022; 29(4): 123–131. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2022-29-4-123-131>

Поступила 15.05.2022

Принята после доработки 03.06.2022

Опубликована 29.08.2022

CURRENT ROLE AND POTENTIAL OF OESOPHAGEAL AND GASTRIC FLUOROSCOPY IN THE CHOICE OF SURGICAL TREATMENT FOR ACHALASIA OF CARDIA

Alexey N. Anipchenko¹, Elena V. Chernogorova², Alexander A. Allakhverdyan¹, Natalya N. Anipchenko²

¹*Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Healthcare of the Russian Federation
Delegatskaya str. 20–1, Moscow, 127473, Russia*

²*Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute
Shchepkina str. 61/2, Moscow, 129110, Russia*

ABSTRACT

Background. Fluoroscopy of the esophagus and stomach provides a reliable assessment of the specific radiological criteria for achalasia (of cardia), which underlie the classification of the disease by stages. The stage of achalasia is one of the key factors to determine the management of treatment, including the choice of a specific type of surgical intervention. However, no methodological standards for performing and interpreting fluoroscopy of the esophagus and stomach in achalasia have been developed.

Objectives. Creation of a unified protocol for performing and interpreting fluoroscopy of esophagus and stomach in achalasia and development of an algorithm for diagnosing achalasia based on fluoroscopy of the esophagus and stomach, which will help to determine the appropriate surgery.

Methods. The developed algorithm was applied in a study of 104 patients. The examination was carried out using Duodiagnost X-ray machine by Philips, equipped with a remote control. The X-ray technician's workplace was toolled with a personal computer, a digital identifier (ID) and a digitizer-scanning device. Drystartd 5000B film (by AGFA) was used for X-ray examinations. The description of X-ray examination was carried out by a radiologist in a separate office equipped with two workstations.

Results. A protocol for fluoroscopy of the esophagus and stomach in patients with achalasia and a checklist for the description of fluoroscopy in achalasia have been developed.

Conclusion. The developed algorithm for diagnosing achalasia of cardia based on fluoroscopy of the esophagus and stomach showed its high efficiency for clarifying the stage of the disease, and, consequently, choosing the right treatment and method of surgical intervention, as well as for providing objective control over the dynamics of the disease after surgery. In addition, the introduction of the developed algorithm into the widespread practice of radiologists will ensure continuity at all stages of treatment of patients with achalasia in different medical institutions: from diagnosis to dynamic monitoring of the patient's condition after surgical treatment in specialized centers.

Keywords: achalasia of cardia, fluoroscopy of esophagus and stomach

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Anipchenko A.N., Chernogorova E.V., Allakhverdyan A.S., Anipchenko N.N. Current Role and Potential of Oesophageal and Gastric Fluoroscopy in the Choice of Surgical Treatment for Achalasia of Cardia. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2022; 29(4): 123–131. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2022-29-4-123-131>

Received 15.05.2022

Adopted after revision 03.06.2022

Published 29.08.2022

ВВЕДЕНИЕ

Ахалазия кардии (АК) в настоящее время может быть объективно диагностирована только с помощью рентгеноскопии пищевода и желудка, которая позволяет достоверно оценить характерные рентгенологические критерии данного заболевания [1–3]. Именно рентгенологические критерии лежат в основе классификации АК по стадиям заболевания [4–6]. Стадия АК, в свою очередь, является одним из ключевых факторов, определяющих тактику лечения АК в целом и выбор конкретного вида оперативного вмешательства в частности [1, 7].

При этом до настоящего момента не разработан стандарт методики выполнения и интерпретации рентгеноскопии пищевода и желудка при АК [3, 7–9]. Рентгеноскопия является динамическим исследованием, поэтому рентгенологическую картину врач-рентгенолог анализирует непосредственно во время исследования, выполняя контрольные снимки лишь в те моменты, которые именно ему кажутся информативными. Большинство рентгеновских аппаратов не оснащены функцией записи рентгеноскопии, а там, где есть такая возможность, эту функцию, по обыкновению, не используют. Поэтому клиницистам приходится ориентироваться только на описательную часть и рентгеновские снимки.

Таким образом, для диагностики, выбора хирургической тактики и оценки эффективности лечения АК необходимо разработать строго регламентированный протокол выполнения рентгеноскопии пищевода и интерпретации ее результатов.

Цель исследования — разработать унифицированный протокол выполнения и интерпретации рентгеноскопии пищевода и желудка при АК и алгоритм постановки диагноза АК по данным рентгеноскопии пищевода и желудка, что позволит определить соответствующую хирургическую тактику.

МАТЕРИАЛЫ

Разработанный нами алгоритм был применен при исследовании 104 пациентов. Исследования проводились с помощью рентгеновского аппарата Duodiagnost производства Philips с дистанционным управлением. Рабочее место рентге-

нолаборанта было оборудовано персональным компьютером, идентификатором цифровых касет (ID) и дигитайзером — сканирующим устройством. Для рентгенологических исследований применялась пленка Drystardt 5000B (производитель AGFA). Описание рентгенологических исследований проводилось врачом-рентгенологом в отдельном кабинете, оборудованном двумя рабочими станциями.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Сотрудничество с теми врачами-рентгенологами, которые не только обладали большим опытом в классической рентгенологии грудной клетки, но и имели возможность проводить исследование пациентов до операции и осуществлять рентгенологический контроль за ними в послеоперационном периоде, позволило разработать строго определенный протокол проведения рентгеноскопии пищевода и желудка у пациентов с АК.

Кроме того, был разработан чек-лист описания рентгеноскопии при АК (рис. 1).

Из множества предложенных в мире классификаций, с точки зрения применения в практической медицине, наиболее удачной оказалась классификация АК академика АН СССР Б.В. Петровского (1967 г.), которому удалось с удивительной точностью подразделить течение заболевания на четыре стадии и их описать. Следует отметить, что академик Б.В. Петровский избрал именно рентгенологические признаки заболевания для стадирования АК. Однако в описании рентгенологических критериев каждой стадии представлены общие, нечеткие фразы. Мы предлагаем дополнить их четкими критериями рентгенологической картины (рис. 2).

При первой и второй стадии заболевания еще отсутствуют фиброзные изменения в стенке пищевода и патологические изменения имеют больше функциональный характер. Поэтому при решении вопроса о хирургическом лечении на первой и второй стадиях АК целесообразно рентгенологическую диагностику дополнять манометрией. Начиная с третьей стадии АК рентгенологический диагноз, как правило, не вызывает никаких сомнений. Кроме того, это уже не функциональная стадия. В стенке пищевода имеются

Чек-лист описания рентгеноскопии пищевода и желудка при ахалазии кардии

1. Ф.И.О. пациента _____
2. Номер истории болезни _____
3. Дата исследования _____
4. Исследование до операции _____
5. Исследование после операции (какой операции) и на какие сутки после операции _____
6. Примечания _____

№ п/п	Критерии оценки	Результаты оценки
1.	Ширина пищевода в двух самых широких местах в сантиметрах.	Над сужением пищевода: ____ см, располагается на уровне
2.	Количество патологических изгибов позвоночника у пациента.	Да/нет Если да, то указать количество и расположение 1. _____ 2. _____
3.	Наличие сужения наддиафрагмального и абдоминального отдела пищевода (нужное подчеркнуть)	а) воронкообразное; б) конусовидное
4.	Общая протяженность сужения пищевода, указанная в сантиметрах	Измерение проводится от начала сужения в пищеводе до кардиального отдела желудка:
5.	Протяженность сужения пищевода над диафрагмой, указанная в сантиметрах	
6.	Измерить в градусах патологические изгибы и угол Гисса	
7.	Состояние стенки пищевода	
8.	Газовый пузырь желудка (нужное подчеркнуть)	а) есть, соответствует норме; б) есть, но слабо выражен; в) отсутствует
9.	Длительная задержка раскрытия кардии (нужное подчеркнуть)	а) есть; б) нет
10.	Двигательная активность пищевода (нужное подчеркнуть)	- отсутствует; - вялая; - нормальная; - усиленная; - сегментарная спастическая; - дивертикулы пищевода
11.	Содержимое пищевода (нужное подчеркнуть)	- отсутствует; - жидкость, слизь; - пищевые массы
12.	Наличие ГПОД	а) да (какая?) б) нет
13.	Дуоденально-гастральный рефлюкс (нужное подчеркнуть)	а) да б) нет
14.	Состояние легких: пневмония? Фиброз? Ателектазы?	
15.	Состояние других органов и структур грудной клетки	
16.	Состояние желудка и двенадцатиперстной кишки	

Рентгенологический диагноз:

Примечание:

Рис. 1. Чек-лист описания рентгеноскопии пищевода и желудка при ахалазии кардии.
Fig. 1. Checklist of fluoroscopy of the esophagus and stomach for achalasia of cardia.

Первая стадия	Вторая стадия	Третья стадия	Четвертая стадия
1. есть сужение над диафрагмального и дистального отдела пищевода, но нет воронкообразной или конусовидной деформации терминального отдела пищевода; 2. расширение пищевода равномерное и незначительное; 3. волны перистальтики выглядят практически как в норме, но ослабевают в терминальном отделе пищевода; 4. раскрытие суженного участка кардии происходит замедленно и кардия смыкается после полного опорожнения пищевода от бариевой взвеси; 5. пищевод натощак пустой; 6. газовый пузырь желудка соответствует норме.	1. есть воронкообразная или конусовидная деформация терминального отдела пищевода; 2. расширение пищевода над стенотической частью 4-5 см; 3. отсутствуют S-образные деформации пищевода; 4. перистальтика есть, но изменена (замедленная, усиленная, сегментарная и т.д.); 5. раскрытие суженного участка кардии происходит замедленно и кардия смыкается после полного опорожнения пищевода от бариевой взвеси; 6. пищевод натощак пустой; 7. газовый пузырь желудка в норме или уменьшен.	1. есть воронкообразная или конусовидная деформация терминального отдела пищевода; 2. расширение пищевода над стенотической частью 6-8 см; 3. есть S-образные деформации пищевода; 4. перистальтика есть, но сильно ослаблена; 5. опорожнение пищевода происходит замедленно и лишь частично, после почти полного заполнения расширенного пищевода бариевой взвесью; 6. пищевод натощак заполнен жидкостью, остатками пищевых масс; 7. газовый пузырь желудка отсутствует.	1. есть воронкообразная или конусовидная деформация терминального отдела пищевода; 2. расширение пищевода тотальное и более 6-8 см. Пищевод представляет собой «бесформенный мешок»; 3. S-образные деформации пищевода есть, но из-за выраженного расширения пищевода сглажены; 4. перистальтики пищевода нет; 5. опорожнение пищевода происходит крайне медленно и только при применении пациентом специальных приемов, которыми он сам пользуется для проглатывания пищи (натуживание, заглатывание воздуха); 6. пищевод натощак заполнен жидкостью; остатками пищевых масс; 7. газовый пузырь желудка отсутствует.

Рис. 2. Рентгенологические критерии стадий развития ахалазии кардии, переработанные и дополненные.

Fig. 2. Radiological criteria for stages of achalasia, revised and supplemented.

рубцовые изменения. Поэтому нет смысла выполнять манометрию пищевода.

Для оптимизации рентгенологической диагностики нами был разработан алгоритм диагностики ахалазии кардии (рис. 3).

ОБСУЖДЕНИЕ

Стоит отметить, что не все перечисленные рентгенологические критерии в каждой стадии заболевания могут быть в наличии. Диагноз выставляется по наибольшему количеству совпавших пунктов. Разработанный нами алгоритм рентгенологической диагностики позволяет врачу-рентгенологу, отмечая признаки в чек-листе ответами «ДА/НЕТ», легко определить стадию АК.

Затем в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде, выполняя контрольные исследования в соответствии с определенным протоколом, специалист имеет возможность объективно оценить рентгенологическую динамику заболевания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный алгоритм диагностики ахалазии кардии по данным рентгеноскопии пищевода и желудка показал свою высокую эффективность, позволяя не только уточнить стадию

заболевания, а следовательно, правильно выбрать тактику лечения и метод хирургического вмешательства, но и обеспечивая объективный контроль динамики развития болезни после операции. Кроме того, внедрение в повсеместную практику врачей-рентгенологов разработанного алгоритма позволило бы обеспечить преемственность в лечении пациентов с АК на всех этапах их сопровождения в лечебных учреждениях разных уровней от постановки диагноза до динамического контроля за состоянием пациента после хирургического лечения в специализированных центрах.

СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ

Исследование одобрено независимым этическим комитетом государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» (ул. Щепкина, д. 61/2, г. Москва) № 9 от 12.10.2017 г.

COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS

The study was approved by the Independent Ethical Committee of the Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute. (Shchepkina str., 61/2, Moscow), No. 9 dated October 12, 2017.

Алгоритм диагностики ахалазии кардии (АК) по данным рентгеноскопии пищевода и желудка

Стадия АК	Критерии постановки диагноза	
1	Есть сужение наддиафрагмального и дистального отдела пищевода, но нет воронкообразной или конусовидной деформации терминального отдела пищевода	да/нет
	Расширение пищевода равномерное и незначительное	да/нет
	Волны перистальтики выглядят практически как в норме, но ослабевают в терминальном отделе пищевода	да/нет
	Раскрытие суженного участка кардии происходит замедленно и кардия смыкается после полного опорожнения пищевода от бариевой взвеси	да/нет
	Пищевод натощак пустой	да/нет
	Газовый пузырь желудка как в норме	да/нет
2	Есть воронкообразная или конусовидная деформация терминального отдела пищевода	да/нет
	Расширение пищевода над стенотической частью 4-5 см	да/нет
	Отсутствуют S-образная деформация пищевода	да/нет
	Перистальтика есть, но отличается от нормы (замедленная, усиленная, сегментарная и т.д.)	да/нет
	Раскрытие суженного участка кардии происходит замедленно, кардия смыкается после полного опорожнения пищевода от бариевой взвеси	да/нет
	Пищевод натощак пустой	да/нет
3	Газовый пузырь желудка в норме или уменьшен	да/нет
	Есть воронкообразная или конусовидная деформация терминального отдела пищевода	да/нет
	Расширение пищевода над стенотической частью 6-8 см	да/нет
	Есть S-образная деформация пищевода	да/нет
	Перистальтика есть, но сильно ослаблена	да/нет
	Опорожнение пищевода происходит замедленно и лишь частично, после почти полного заполнения расширенного пищевода бариевой взвесью	да/нет
4	Пищевод натощак заполнен жидкостью, остатками пищевых масс	да/нет
	Газовый пузырь желудка отсутствует	да/нет
	Есть воронкообразная или конусовидная деформация терминального отдела пищевода	да/нет
	Расширение пищевода тотальное и более 6-8 см. Пищевод представляет собой «бесформенный мешок»	да/нет
	S-образные деформации пищевода есть, но из-за выраженного расширения пищевода сглажены	да/нет
	Перистальтики пищевода нет	да/нет
	Опорожнение пищевода происходит крайне медленно и только при применении пациентом специальных приемов, которыми он пользуется для проглатывания пищи (натуживание, заглатывание воздуха)	да/нет
	Пищевод натощак заполнен жидкостью, остатками пищевых масс	да/нет
	Газовый пузырь желудка отсутствует	да/нет

Рис. 3. Алгоритм диагностики ахалазии кардии по данным рентгеноскопии пищевода и желудка.

Fig. 3. Algorithm for diagnosing achalasia based on fluoroscopy of esophagus and stomach.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки при проведении исследования.

FINANCING SOURCE

The authors declare that no sponsorship was received for this study.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Akaishi T., Nakano T., Machida T., Abe M., Takayama S., Koseki K., Kamei T., Fukudo S., Ishii T. Clinical Usefulness of endoscopy, barium fluoroscopy, and chest computed tomography for the correct diagnosis of achalasia. *Intern Med.* 2020; 59(3): 323–328. DOI: 10.2169/internalmedicine.3612-19
2. Анипченко А.Н., Аллахвердян А.С. Диагностика и лечение ахалазии кардии: клиническая лекция. *Московский хирургический журнал.* 2018; 4(62): 5–13. DOI: 10.17238/issn2072-3180.2018.4.5-13
3. O'Neill O.M., Johnston B.T., Coleman H.G. Achalasia: a review of clinical diagnosis, epidemiology, treatment and outcomes. *World J. Gastroenterol.* 2013; 19(35): 5806–5812. DOI: 10.3748/wjg.v19.i35.5806
4. Stavropoulos S.N., Friedel D., Modayil R., Parkman H.P. Diagnosis and management of esophageal achalasia. *BMJ.* 2016; 354: i2785. DOI: 10.1136/bmj.i2785
5. Moonen A., Boeckxstaens G. Current diagnosis and management of achalasia. *J. Clin. Gastroenterol.* 2014; 48(6): 484–490. DOI: 10.1097/MCG.000000000000137
6. Ishii T., Akaishi T., Abe M., Takayama S., Koseki K., Kamei T., Nakano T. Importance of barium swallow test and chest CT scan for correct diagnosis of achalasia in the primary care setting. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine.* 2019; 247(1): 41–49. DOI: 10.1620/tjem.247.41
7. Blonski W., Kumar A., Feldman J., Richter J.E. Timed barium swallow: diagnostic role and predictive value in untreated achalasia, esophagogastric junction outflow obstruction, and non-achalasia dysphagia. *Am. J. Gastroenterol.* 2018; 113(2): 196–203. DOI: 10.1038/ajg.2017.370
8. Pohl D., Tutuian R. Achalasia: an overview of diagnosis and treatment. *J. Gastrointest. Liver. Dis.* 2007; 16(3): 297–303.
9. Laurino-Neto R.M., Herbella F., Schlottmann F., Patti M. Evaluation of esophageal achalasia: from symptoms to the Chicago classification. *Arq. Bras. Cir. Dig.* 2018; 31(2): e1376. DOI: 10.1590/0102-672020180001e1376

REFERENCES

1. Akaishi T., Nakano T., Machida T., Abe M., Takayama S., Koseki K., Kamei T., Fukudo S., Ishii T. Clinical Usefulness of endoscopy, barium fluoroscopy, and chest computed tomography for the correct diagnosis of achalasia. *Intern Med.* 2020; 59(3): 323–328. DOI: 10.2169/internalmedicine.3612-19
2. Anipchenko A.N., Allahverdyan A.S. Diagnosis and treatment of cardiac chaliasia: clinical lecture. *Moscow Surgical Journal.* 2018; 4(62): 5–13 (In Russ., English abstract). DOI: 10.17238/issn2072-3180.2018.4.5-13
3. O'Neill O.M., Johnston B.T., Coleman H.G. Achalasia: a review of clinical diagnosis, epidemiology, treatment and outcomes. *World J. Gastroenterol.* 2013; 19(35): 5806–5812. DOI: 10.3748/wjg.v19.i35.5806
4. Stavropoulos S.N., Friede ID., Modayi R., Parkman H.P. Diagnosis and management of esophageal achalasia. *BMJ.* 2016; 354: i2785. DOI: 10.1136/bmj.i2785
5. Moonen A., Boeckxstaens G. Current diagnosis and management of achalasia. *J. Clin. Gastroenterol.* 2014; 48(6): 484–490. DOI: 10.1097/MCG.000000000000137. PMID: 24926623
6. Ishii T., Akaishi T., Abe M., Takayama S., Koseki K., Kamei T., Nakano T. Importance of barium swallow test and chest CT scan for correct diagnosis of achalasia in the primary care setting. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine.* 2019; 247(1): 41–49. DOI: 10.1620/tjem.247.41
7. Blonski W., Kumar A., Feldman J., Richter J.E. Timed barium swallow: diagnostic role and predictive value in untreated achalasia, esophagogastric junction outflow obstruction, and non-achalasia dysphagia. *Am. J. Gastroenterol.* 2018; 113(2): 196–203. DOI: 10.1038/ajg.2017.370
8. Pohl D., Tutuian R. Achalasia: an overview of diagnosis and treatment. *J. Gastrointest. Liver. Dis.* 2007; 16(3): 297–303.
9. Laurino-Neto R.M., Herbella F., Schlottmann F., Patti M. Evaluation of esophageal achalasia: from symptoms to the Chicago classification. *Arq. Bras. Cir. Dig.* 2018; 31(2): e1376. DOI: 10.1590/0102-672020180001e1376

ВКЛАД АВТОРОВ**Анипченко А.Н.**

Разработка концепции — формирование идеи; формулировка и развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — анализ и интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного замечания интеллектуального содержания; участие в научном дизайне; подготовка рисунков.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный дизайн.

Черногорова Е.В.

Разработка концепции — формулировка и развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — сбор данных, анализ и интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного замечания интеллектуального содержания.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный дизайн.

Аллахвердян А.С.

Разработка концепции — формирование идеи; формулировка и развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — анализ и интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного замечания интеллектуального содержания; участие в научном дизайне; создание окончательного варианта рукописи.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный дизайн.

Анипченко Н.Н.

Разработка концепции — формирование идеи; формулировка и развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — сбор и анализ данных, интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного замечания интеллектуального содержания; участие в научном дизайне; создание окончательного варианта рукописи.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный дизайн.

AUTHOR CONTRIBUTIONS**Anipchenko A.N.**

Conceptualisation — concept statement; statement and development of key goals and objectives.

Conducting research — data analysis and interpretation.

Text preparation and editing — drafting of the manuscript, its critical revision with the introduction of valuable intellectual content; contribution to the scientific layout; creating figures.

The approval of the final version of the paper — the acceptance of responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the paper and its final version.

Chernogorova E.V.

Conceptualisation — concept statement; development of key goals and objectives.

Conducting research — data collection, analysis and interpretation of the data obtained.

Text preparation and editing — drafting of the manuscript, its critical revision with the introduction of valuable intellectual content and remarks.

The approval of the final version of the paper — the acceptance of responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the paper and its final version.

Astakhova E.O.

Conceptualisation — concept statement; development of key goals and objectives.

Conducting research — data collection, analysis and interpretation of the data obtained.

Text preparation and editing — drafting of the manuscript, its critical revision with the introduction of valuable intellectual content and remarks.

The approval of the final version of the paper — the acceptance of responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the paper and its final version.

Allakhverdyan A.S.

Conceptualisation — concept statement; statement and development of key goals and objectives.

Conducting research — data analysis and interpretation.

Text preparation and editing — drafting of the manuscript, its critical revision with the introduction of valuable intellectual content; contribution to the scientific layout, making the final version of the manuscript.

The approval of the final version of the paper — the acceptance of responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the paper and its final version.

Anipchenko N.N.

Conceptualisation — concept statement; statement and development of key goals and objectives.

Conducting research — data collection, analysis and interpretation of the data obtained.

Text preparation and editing — drafting of the manuscript, its critical revision with the introduction of valuable intellectual content; contribution to the scientific layout, making the final version of the manuscript.

The approval of the final version of the paper — the acceptance of responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the paper and its final version.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Анипченко Алексей Николаевич — кандидат медицинских наук, профессор кафедры торакальной хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

<https://orcid.org/0000-0002-6543-8498>

Черногорова Елена Владимировна — врач-рентгенолог государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского».

<https://orcid.org/0000-0002-8689-2235>

Аллахвердян Александр Сергеевич* — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой торакальной хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

<https://orcid.org/0000-0001-7314-0475>

Контактная информация: e-mail: allakhverdyan@rambler.ru;

ул. Делегатская, д. 20, стр. 1, г. Москва, 127473, Россия

Анипченко Наталья Николаевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры анестезиологии и реанимации государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского».

<https://orcid.org/0000-0002-5386-1336>

Alexey N. Anipchenko — Cand. Sci. (Med.), Prof. Department of Thoracic Surgery of the Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Healthcare of the Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0002-6543-8498>

Elena V. Chernogorova — Radiologist, Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute.

<https://orcid.org/0000-0002-8689-2235> <https://orcid.org/0000-0002-8689-2235>

Alexander A. Allakhverdyan* — Dr. Sci. (Med.), Prof., Head of the Department of Thoracic Surgery of the Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Healthcare of the Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0001-7314-0475>

Contact information: e-mail: allakhverdyan@rambler.ru;
Delegatskaya str. 20–1, Moscow, 127473, Russia

Natalya N. Anipchenko — Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof. Department of Anesthesiology and Resuscitation of the Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute.

<https://orcid.org/0000-0002-5386-1336>

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author