

**На правах рукописи**

**БУРЯКИНА Светлана Алексеевна**

**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ  
МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ С  
БОЛЮСНЫМ КОНТРАСТНЫМ УСИЛЕНИЕМ ПРИ СУЖЕНИЯХ  
ПИЩЕВОДА РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ**

14.01.13 - лучевая диагностика, лучевая терапия

**Автореферат**

**диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук**

**Москва – 2016**

Работа выполнена в ФГБУ «Институт хирургии им. В.А. Вишневского»  
Минздрава России (директор – академик РАН, профессор Ревишвили А.Ш.)

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор **Кармазановский Григорий Григорьевич**

**Официальные оппоненты:**

доктор медицинских наук **Шарифуллин Фаат Абдул-Каюмович**, ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы», отделение компьютерной и магнитно-резонансной томографии, заведующий отделением

д.м.н., профессор **Вашакмадзе Леван Арчилович**, ФГБУ "Российский онкологический научный центр им. Н. Н. Блохина" Минздрава России, отделение радиохирургии, главный научный сотрудник

**Ведущая организация:** Московский научно-исследовательский онкологический институт имени П.А.Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский радиологический центр» Минздрава России

Защита состоится «25» апреля 2016 г. в 13.00 часов на заседании диссертационного совета Д 208.081.01 при ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 86.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке при ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России.

Автореферат разослан «    » марта 2016 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор медицинских наук, профессор

З. С. Цаллагова

## **Общая характеристика работы**

### **Актуальность темы**

Диагностика и хирургическое лечение заболеваний пищевода представляют большой практический интерес. Несмотря на активное развитие клинической гастроэнтерологии за последние десятилетия, оно мало затронуло диагностическую и клиническую эзофагологию. Тактика лечения больных с различными заболеваниями пищевода значительно отличается, и правильность ее выбора зависит от достоверности диагностической информации.

Наиболее часто стеноз пищевода у взрослых обусловлен первичным злокачественным новообразованием в пищеводе [Гафтон, Г.И. и соавторы, 2006]. Рак пищевода занимает 14-е место в структуре заболеваемости и 7-е место в структуре смертности среди злокачественных новообразований в России [Давыдов, М. И., Стилиди, И.С., 2007]. Ожоги пищевода по частоте занимают первое место среди болезней пищевода у детей и второе – у взрослых [Зятков, И.Н. и соавторы, 2007]. Другой частой причиной развития рубцовых стриктур является пептический эзофагит. Среди болезней пищевода на ахалазию кардии (АК) приходится третье место после рака и ожоговых стриктур пищевода [Чикинев, Ю.В. и соавторы, 2010]. Лейомиомы являются первыми по частоте, вызывающими дисфагию, доброкачественными опухолями пищевода и составляют 75% случаев [Старков Ю.Г. и соавторы, 2010], но встречаются в 4,3 раз реже рака пищевода [Terada T. A., 2013].

Подробно собранный анамнез пациента помогает установить верный диагноз в большинстве случаев дисфагии, однако четкой корреляции между клиническими симптомами, позволяющими дифференцировать рак с другими заболеваниями пищевода, не существует [Портной, Л.М., 2006], в связи с чем, основываясь на анамнезе пациента можно лишь ориентировочно. Рентгенологический и эндоскопический методы сохраняют свою актуальность в качестве «золотого стандарта» диагностики различных стенозов пищевода [Портной, Л. М., 2006, Черноусов, А.Ф. и соавторы, 2000, Ferguson, D.D., 2005]. Необходимость проведения МСКТ возникает при подозрении на озлокачествление в стенке пищевода, для оценки степени распространенности опухолевого образования за пределами стенки пищевода и выявления осложнений. В отличие от рентгенологического и эндоскопического методов диагностики, позволяющих оценить слизистую оболочку пищевода, МСКТ благодаря послойной визуализации, способна выявить изменения как в просвете пищевода, так и в толще самой стенки, а также за ее пределами, в тканях средостения. Несмотря на значительное количество литературы,

посвященной диагностике и стадированию рака пищевода, подробных данных о МСКТ семиотике стриктур пищевода в рентгенологической литературе не обнаружено. Даны лишь общие рекомендации по МСКТ диагностике рубцовых стриктур, подслизистых образований и нейромышечных заболеваний пищевода [Ba-Ssalamah, A. и соавторы, 2009, Ferguson, D. D., 2005, Iannicelli, E., 2012]. Поэтому необходимо комплексное и более углубленное изучение возможностей МСКТ с болюсным контрастным усилением в диагностике данной патологии.

МСКТ с болюсным контрастным усилением значительно расширяет возможности в диагностике генеза стенозов. Однако до настоящего времени не проводилось подробного изучения МСКТ – критериев дифференциальной диагностики стенозов пищевода различного генеза, позволяющих отобрать наиболее информативные МСКТ-признаки и с высокой вероятностью установить природу стеноза. Кроме того, не создан и требует разработки универсальный алгоритм дифференциальной диагностики сужений пищевода по данным МСКТ в предоперационной подготовке пациентов.

### **Цель исследования**

Оптимизация дифференциальной диагностики сужений пищевода различной этиологии по данным мультиспиральной компьютерной томографии с болюсным контрастным усилением.

### **Задачи исследования**

1. Определить возможности МСКТ в нативной фазе и фазах болюсного контрастного усиления в дифференциальной диагностике сужений пищевода и выявить наиболее информативные фазы.

2. Оценить и выявить наиболее информативные МСКТ-признаки для дифференциальной диагностики сужений пищевода при различных степенях его стеноза.

3. Установить диагностическую роль степени сужения пищевода различной этиологии при МСКТ с болюсным контрастным усилением.

4. Изучить зависимость выбора оперативного доступа от характера и степени изменений в анатомических структурах и параэзофагеальных мягких тканях при рубцовых сужениях пищевода.

### **Научная новизна**

В представленной работе впервые на большом материале детально изучена томографическая семиотика различных сужений пищевода, в особенности, хронических воспалительных.

Впервые дана характеристика степени васкуляризации стенок пищевода в области сужений.

Впервые выделены степени сужения пищевода по данным МСКТ.

Рассчитана чувствительность, специфичность и общая точность для каждого из КТ-признаков и их совокупности в диагностике сужений пищевода по данным МСКТ.

Сформулирована оптимальная последовательность изучения КТ-критериев сужений пищевода при анализе компьютерно-томографических изображений в различные фазы болюсного контрастного усиления, а также определены критерии отбора пациентов к выполнению трансторакального доступа при оперативном вмешательстве.

### **Практическая значимость работы**

Выявлены наиболее значимые МСКТ признаки послеожоговых сужений пищевода и их осложнений, а также их роль в предоперационной диагностике данных сужений.

Проведена оценка значимости фаз болюсного контрастного усиления при МСКТ в определении природы сужений пищевода.

Определена роль предложенных степеней сужения пищевода в дифференциально-диагностическом алгоритме.

Разработан универсальный алгоритм дифференциальной диагностики злокачественных и доброкачественных сужений пищевода по данным МСКТ в предоперационной подготовке пациентов.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Внутривенное болюсное контрастное усиление повышает диагностическую значимость МСКТ при сужениях пищевода различной этиологии за счет возможности визуализации слизистой оболочки пищевода и определения плотностных показателей утолщенной стенки в различные фазы исследования.

2. Степень стеноза - новый диагностический критерий, который нельзя использовать изолированно. Степень стеноза в сочетании с такими КТ-критериями как симметричность, толщина и плотностные показатели измененных стенок пищевода, форма супрастенотического расширения, визуализация слизистой оболочки пищевода, а также контур сужения позволяют повысить точность МСКТ в диагностике сужений пищевода различной этиологии.

3. МСКТ исследование с болюсным контрастным усилением позволяет определить характер и степень изменений в тканях средостения при рубцовых

сужениях пищевода и должно быть включено в план обследования пациентов на предоперационном этапе.

### **Внедрение результатов работы в практику**

Предложенные диагностические критерии и алгоритм дифференциальной диагностики сужений пищевода по данным МСКТ исследования пациентов с сужениями пищевода внедрены в диагностический процесс в отделе лучевых методов диагностики и лечения ФГБУ «Институт хирургии им. А. В. Вишневского» Министерства Здравоохранения России.

### **Апробация диссертационной работы**

Материалы, работы, ее основные положения и выводы были представлены в виде докладов на отечественных и международных научных конференциях и съездах: на Конгрессе российской ассоциации радиологов 9 ноября 2013 г. Москва, на заседании секции абдоминальной радиологии Московского общества медицинских радиологов 19 марта 2014 г. Москва, на конгрессе «ESGAR» 12 июня 2015, Париж.

Апробация диссертационного исследования проведена на совместном заседании научной проблемной комиссии «Хирургии органов брюшной полости» отдела абдоминальной хирургии, отдела лучевых методов диагностики и лечения ФГБУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава РФ 2 июня 2015 года.

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 9 научных работ, среди которых 4 статьи опубликованы в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация изложена на 150 страницах машинописного текста, состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, приложений и списка литературы, который включает 53 отечественных и 81 иностранный источник. Представленный материал иллюстрирован 28 рисунками и 30 таблицами.

## Содержание работы

### Материалы и методы исследования

Настоящая работа основана на анализе результатов обследования 102 пациентов со 107 различными сужениями пищевода - 66 (61,7%) мужчин 36 (33,6%) женщин в возрасте от 19 до 86 лет. МСКТ шеи, грудной клетки и брюшной полости с болюсным контрастным усилением была проведена на мультidetекторных компьютерных томографах с параметрами сканирования: коллимация 0,9 мм, интервал реконструкции 0,45 мм, питч 1, скорость вращения трубки 0,75 с. Внутривенно вводили неионные контрастные средства с помощью двухголовчатого автоматического иньектора, со скоростью 4-5 мл/с. Введение контрастного препарата сопровождалось «преследователем» болюса (40-50 мл физиологического раствора). Сканирование в артериальную и венозную фазы проводилось на 10 и 34 секундах после достижения порогового уровня плотности (120-150 ед.Н.) в нисходящем отделе аорты. Отсроченная фаза - на 4-6 минутах после введения контрастного препарата. С целью растяжения пищевода во все фазы проводился прием per os глотка питьевой воды. При необходимости (подозрении на наличие свищей, псевдодивертикулов, а также улучшения визуализации просвета пищевода) вторая отсроченная фаза проводилась с использованием глотка водорастворимого контрастного препарата, разведенного питьевой водой в соотношении 1:4-1:5 (одна часть контрастного вещества на 4-5 частей питьевой воды).

На основании результатов гистологического и эндоскопического исследований были выделены группы: 1. «злокачественное сужение пищевода» (рак верхней, средней, нижней трети пищевода (РП) (34 пациента), кардиоэзофагеальный рак (КЭР) (6)). 2. «Рубцовые стриктуры» (26 пациентов с 29 послеожоговыми стриктурами (ПЖС) и 11 пациентов с 13 пептическими стриктурами (ПС)). 3. «Ахалазия кардии» (АК) (9). 4. «Доброкачественные подслизистые образования пищевода» (ДПО) (10 пациентов с лейомиомами). Кроме того, в связи с редкостью патологии, были рассмотрены единичные случаи стенозов иной этиологии в качестве клинических наблюдений: бронхогенная киста, лимфома желудка с переходом на пищевод, сдавление пищевода извне вторично измененным лимфатическим узлом на фоне опухоли средостения, ГИСО, стеноз пищевода, обусловленный рефлюкс-эзофагитом, а также метастаз рака пищевода в зону кардиоэзофагеального перехода, которые вошли в группу «другие заболевания пищевода».

Анализировались качественные показатели: наличие, форма супрастенотического расширения (бокаловидная, коническая), симметричность/асимметричность стенки сужения, бугристый/ровный

верхний контур сужения, однородность накопления контрастного препарата, наличие внутрисветного компонента образования пищевода, визуализация слизистой оболочки в сужении и ее переход в зону стеноза.

На основании МСКТ всех пациентов нами были выделены три основные степени стеноза пищевода. 1-я степень (минимальная/или отсутствие стеноза): жидкость свободно проходит по пищеводу в желудок, отсутствует супрастенотическое расширение, диаметр просвета в зоне стеноза более 4-5 мм. 2-я степень стеноза (значительно выраженный стеноз): жидкость задерживается перед зоной сужения, но 1/2 или 1/3 ее проходит дистальнее, супрастенотическое расширение диаметром до 34 мм, просвет в зоне сужения до 2-3 мм. 3-я степень стеноза (полная обструкция просвета) пищевода: вся жидкость остается в супрастенотическом расширении, диаметр которого превышает 34 мм, просвет пищевода в зоне сужения не визуализируется.

При анализе количественных признаков оценивалась толщина, длина сужения, наибольший размер регионарных лимфатических узлов по короткой оси, плотность патологически измененной ( $X_p$ ) и нормальной стенок ( $Y_n$ ) пищевода во все фазы болюсного контрастного усиления, с расчетом дельты плотностей по формуле  $\Delta = X_p - Y_n$ . Достоверность различий количественных данных оценивали по критериям Стьюдента, Манна-Уитни. Для нахождения различий между качественными показателями применяли критерий  $\chi^2$ , точный критерий Фишера. Для вычисления критических значений количественных показателей проводилось построение ROC-кривой. Достоверным считалось общепринятое в медицинских исследованиях значение  $p < 0,05$ . Для признаков определялась чувствительность, специфичность и общая точность МСКТ.

Для исследования влияния нескольких независимых переменных на одну зависимую переменную использовался одномерный дискриминантный анализ - метод бинарной логистической регрессии.

С целью разработки алгоритма дифференциальной диагностики стенозов пищевода различной этиологии в программе «SPSS» был использован метод многофакторного анализа «дерево классификации»

### **Результаты исследования**

Результаты проведенного исследования выявили характерные для сужений пищевода признаки, представленные в таблицах 1,2. Корреляционная связь между признаками и заболеванием представлена в таблице 3.

Минимальная степень/или отсутствие стеноза встречалась у всех пациентов с подслизистыми образованиями пищевода, бронхогенной кистой, ГИСО, у пациента с рефлюкс-эзофагитом, при сдавлении пищевода извне

лимфатическим узлом, у 18 (54,4%) пациентов с раком пищевода и кардиоэзофагельным раком, у 4 (12,1%) с рубцовыми стриктурами.

**Таблица 1. Качественные КТ – признаки, характерные для различных заболеваний пищевода.**

Заболевания пищевода		Злокачественные сужения		Рубцовые сужения		АК	ДПО		
		РП (n = 34)	КЭР (n=6)	ПЖС (n = 29)	ПС (n=13)				
Нативная фаза	Наличие внутрипросветного компонента		<b>30(88,2%)</b>	<b>1 (16,7%)</b>	<b>2 (6,9%)</b>	-	1(11,1%)	4 (40%)	
	Стенки пищевода в зоне стеноза	Асимметричное	<b>25(73,5%)</b>	<b>4(66,7%)</b>	<b>3(10,3%)</b>	-	-	<b>10(100%)</b>	
		Симметричное	9 (26,5%)	2 (33,3%)	<b>26(89,7%)</b>	<b>13(100%)</b>	<b>9(100%)</b>	-	
	Супрастенотическое расширение	Нет	<b>11 (32,4%)</b>	<b>3 (50%)</b>	<b>3 (10,3%)</b>	<b>1 (7,7%)</b>	-	<b>10 (100%)</b>	
		Бокаловидное	<b>18 (52,9%)</b>	<b>2 (33,3%)</b>	<b>1(3,4%)</b>	-	2(22,2%)	-	
		Коническое	5 (14,7%)	1 (16,7%)	<b>25(86,2%)</b>	<b>12(92,3%)</b>	7 (77,8%)	-	
	Верхний контур сужения	Ровный	6(17,6%)	<b>2 (33,3%)</b>	<b>27(93,1%)</b>	<b>13(100%)</b>	8(88,9%)	9 (90 %)	
		Бугристый	<b>28 (82,4%)</b>	<b>4 (71,4%)</b>	<b>2 (6,9%)</b>	-	1 (11,1%)	1 (10%)	
	Степень стеноза	I	12 (35,3%)	3 (50,0%)	<b>3 (10,3%)</b>	<b>1(7,7%)</b>	-	<b>10 (100%)</b>	
		II	18 (52,9%)	3 (50,0%)	<b>21(72,4%)</b>	<b>11(84,6%)</b>	-	-	
		III	4 (11,8%)	-	<b>5 (17,2%)</b>	<b>1 (7,7%)</b>	<b>9 (100%)</b>	-	
	В фазы болюсного контрастного усиления	Накопление контрастного препарата	Неоднородное	12 (35,3%)	1(16,7%)	1 (3,4%)	1(8,3%)	-	2 (20%)
			Однородное	<b>22 (64,7%)</b>	<b>5(83,3%)</b>	<b>28(96,6%)</b>	<b>11(91,7%)</b>	9 (100%)	8 (80%)
Слизистая оболочка при переходе в стеноз		Сохранена	3 (8,8%)	1(14,3%)	<b>22(75,9%)</b>	<b>10(90,9%)</b>	6 (66,7%)	7 (70%)	
		Обрыв слизистой	<b>26 (76,5%)</b>	<b>2 (28,6%)</b>	-	-	-	1 (10%)	
Слизистая оболочка в зоне стеноза		Нет	<b>33(97,1%)</b>	<b>6 (100%)</b>	9 (31,0%)	1 (9,1%)	6 (66,7%)	4(40%)	
		Есть	1 (2,9%)	-	<b>20(69,0%)</b>	<b>10(90,9%)</b>	3 (33,3%)	6 (60%)	

\*Жирным шрифтом выделены ячейки, где наблюдается статистически значимое различие ( $p<0,005$ ) в частотах признаков в изучаемой группе по сравнению с другими заболеваниями, свидетельствующее о связи между признаком и заболеванием.

**Таблица 2. Средние значения количественных КТ - показателей у различных заболеваний пищевода.**

Заболевания пищевода		Злокачественные сужения		«Рубцовые сужения»		Ахалазия кардии	Лейомиомы
		РП (n = 34)	КЭР (n=6)	ПЖС (n = 29)	ПС (n=13)		
Количественные КТ-признаки							
Нативная фаза	Толщина стенки стеноза, мм	17,63±7,1 (от 6 до 38)	12,9±5,4 (от 10 до 20)	<b>9,34±4,1</b> (от 4 до 21)	<b>8,15±2,4</b> (от 5 до 12)	8,4 ± 2,1 (от 6 до 11)	<b>32,2±25,9</b> (от 9 до 75)
	Протяженность стеноза, мм	69,1±33,0 (от 11 до 135)	31,4±20,4 (от 17 до 72)	62,9±68,6 (от 3 до 350)	43,2±35,4 (от 7 до 113)	<b>22,8 мм ± 4,1</b> (от 18 до 30)	<b>45,1±39,3</b> (от 15 до 139)
	Размер лимфоузлов, мм	<b>10,73±3,5</b> (от 5 до 18)	<b>7,7±3,4</b> (от 4 до 10)	<b>6,64±2,8</b> (от 3 до 15)	<b>6,57±2,7</b> (от 3 до 12)	<b>5,03 ± 1,7</b> (от 2 до 7)	<b>5,78±1,6</b> (от 3 до 8)
	Плотность измененной стенки в нативную фазу, ед.Н	33,5±7,1 (от 20 до 47)	30,2±8,4 (от 20 до 42)	33,6±9,9 (от 4 до 50)	26,9±7,6(от 16 до 43)	33,1±6,8 (от 24 до 43)	34,9±15 (от 19 до 65)
В фазы болюсного контрастного усиления	Плотность измененной стенки в артериальную фазу, ед.Н	<b>74,5±16,8 (от 34 до 105)</b>	<b>62,0±22,8 (от 47 до 106)</b>	<b>46,1±12,6 (от 27 до 65)</b>	<b>35,2±10,1(от 23 до 56)</b>	49,3±16,9 (от 34 до 89)	46,2±8,3 (от 36 до 60)
	Плотность измененной стенки в венозную фазу, ед.Н	<b>68,1±13,4 (от 40 до 98)</b>	<b>66,8±12,5 (от 55 до 89)</b>	<b>58,3±14,1 (от 33 до 86)</b>	<b>46,9±6,2 (от 32 до 55)</b>	56,6±15,4 (от 36 до 88)	53,4±12,0(от 38 до 79)
	Плотность измененной стенки в отсроченную фазу, ед.Н	<b>54,9±10,7 (от 29 до 77)</b>	<b>49,3±6,9 (от 36 до 55)</b>	<b>72,5±20,0 (от 53 до 104)</b>	<b>60,1±8,2 (от 43 до 74)</b>	59,00±18,2 (от 27 до 97)	55,3±9,9 (от 38 до 70)
	Дельта накопления контрастного препарата измененной стенкой пищевода в артериальную фазу	<b>29,8±18,9 (от -9 до 73)</b>	<b>22,5±25,8 (от 9 до 75)</b>	<b>1,1±11,8 (от -22 до 26)</b>	<b>1,7±12,2 (от -18 до 21)</b>	4,8±7,8 (от -11 до 13)	4,8±7,8 (от -11 до 13)
	Дельта накопления контрастного препарата измененной стенкой в венозную фазу	<b>24±13,6 (от -6 до 56)</b>	<b>19±15,8 (от -1 до 47)</b>	<b>6,0±13,8 (от -19 до 28)</b>	<b>0,8±8,9 (от -23 до 12)</b>	2,4±8,4 (от -8 до 18)	2,4±8,4 (от -8 до 18)
	Дельта накопления контрастного препарата измененной стенкой в отсроченную фазу	<b>16,35±9,0 (от -7 до 37)</b>	<b>19,50±6,2 (от 11 до 29)</b>	<b>36,30±17,1 (от 15 до 97)</b>	<b>25,25±12,0 (от 3 до 39)</b>	12,25±10,5 (от 0 до 30)	12,25±10,5 (от 0 до 30)

\*Жирным шрифтом выделены показатели, где наблюдается статистически значимое различие ( $p < 0,005$ ) в частотах признаков в изучаемой группе по сравнению с другими заболеваниями, свидетельствующее о связи между признаком и заболеванием.

**Таблица 3. Корреляционный анализ МСКТ – признаков, выявленных у пациентов с различными сужениями пищевода по данным МСКТ с болюсным контрастным усилением.**

КТ критерии	Spearman ( $r_s$ ), Pearson (R)			
	Злокачественные сужения	Рубцовые сужения	Ахалазия кардии	Лейомиомы
Протяженность сужения, мм	0,149	0,059	-0,246	<b>0,042</b>
Толщина измененной стенки, мм	0,106	<b>-0,513</b>	-0,222	<b>0,308</b>
Супрастенотическое расширение	<b>-0,524</b>	<b>0,610</b>	0,189	<b>0,417</b>
Симметричность утолщенной стенки пищевода	<b>-0,443</b>	<b>0,568</b>	<b>0,263</b>	-0,370
Внутрипросветный компонент	<b>0,659</b>	<b>-0,513</b>	<b>-0,157</b>	-0,039
Неувеличенные лимфатические узлы	<b>-0,368</b>	<b>0,253</b>	<b>0,256</b>	<b>0,225</b>
Ровный верхний контур сужения	<b>-0,696</b>	<b>0,504</b>	0,152	0,100
Степень стеноза	-0,168	0,222	<b>0,473</b>	<b>-0,416</b>
Плотность измененной стенки в нативную фазу	0,078	-0,006	-0,007	-0,007
Плотность измененной стенки в артериальную фазу	<b>0,657</b>	<b>-0,458</b>	-0,111	-0,111
Плотность измененной стенки в венозную фазу	<b>0,444</b>	<b>-0,264</b>	-0,205	-0,205
Плотность измененной стенки в отсроченную фазу	<b>0,361</b>	<b>0,522</b>	-0,188	-0,188
Дельта накопления контрастного препарата измененной стенкой в артериальную фазу	<b>0,625</b>	<b>-0,469</b>	-0,111	-0,111
Дельта накопления контрастного препарата измененной стенкой в венозную фазу	<b>0,565</b>	<b>-0,311</b>	-0,205	-0,205
Дельта накопления контрастного препарата измененной стенкой в отсроченную фазу	0,220	<b>0,557</b>	-0,188	-0,188
Однородное накопление контрастного вещества измененной стенкой пищевода	<b>-0,285</b>	0,267	-0,144	0,143
Переход слизистой оболочки в стеноз сохранен	<b>0,513</b>	<b>0,374</b>	0,035	0,035
Визуализация слизистой оболочки в стенозе	<b>-0,605</b>	<b>0,577</b>	0,044	0,044

\*Жирным шрифтом выделены коэффициенты корреляции, имеющие статистически достоверную ( $p < 0,05$ ) корреляционную связь с заболеванием.

Значительная степень стеноза была у 21(38,2%) пациента с раком пищевода, а также у 32 (58,2%) пациентов с рубцовыми стриктурами, пациента с лимфомой и у одного пациента с метастатическим поражением лимфатического узла в области кардиоэзофагеального перехода. И, наконец, полная обструкция просвета пищевода была характерна для ахалазии кардии (9 (100%)), рака (4 (21,1%)) и рубцовых стриктур (6 (31,6%)). Средние показатели плотности неизменной стенки пищевода у всех пациентов в нативную, артериальную, венозную и отсроченную фазы составили: 29,97±5,75 ед. Н, 43,13±8,77 ед. Н, 48,73±7,82 ед. Н, 39,17±8,43 ед. Н.

На основании статистически значимых признаков, выявленных в нативную фазу (асимметричность стенки, бокаловидное супрастенотическое расширение, наличие увеличенных лимфатических узлов, бугристый верхний контур сужения, выявление внутрипросветного компонента), чувствительность МСКТ в выявлении злокачественного сужения была 81,6%, специфичность 90,0%, общая точность 86,7%.

При отсутствии визуализации слизистой оболочки пищевода в зоне стеноза после болюсного контрастного усиления, ее обрыва при переходе в стеноз, а также при плотности измененной стенки в артериальную фазу более 58,5 ед. Н и в венозную более 56,5 ед. Н, чувствительность МСКТ повышалась до 86,8% специфичность 94,7%, общая точность 91,6%.

При толщине измененных стенок до 12,5 мм, их симметричности, наличии конического супрастенотического расширения, отсутствии увеличения лимфатических узлов, а также при ровном верхнем контуре сужения и отсутствии внутрипросветного компонента, чувствительность нативной МСКТ в диагностике рубцовых стриктур была 89,2%, специфичность 83,3%, общая точность 85,7%. После болюсного контрастного усиления и визуализации слизистой оболочки в стриктуре, сохраненном ее переходе в зону сужения, плотности измененной стенки в отсроченную фазу свыше 57,5 ед. Н, чувствительность МСКТ в диагностике рубцовых стриктур составила 85,7%, специфичность 95%, общая точность 91,6%.

В случае локализации стеноза в области кардиоэзофагеального перехода, симметричности его стенок, их толщине до 14 мм, длине стеноза до 30,5 мм, отсутствии увеличенных регионарных лимфатических узлов, III ст. стеноза, чувствительность, специфичность, общая точность МСКТ в диагностике АК составила 100%, 97,8%, 98%. Если имелось асимметричное утолщение стенки более 24 мм, отсутствовало супрастенотическое расширение пищевода, не определялись увеличенные лимфатические узлы, определялась I ст. стеноза, чувствительность МСКТ в выявлении ДПО составила 60,0%, специфичность 97,8%, общая точность 93,9%. По результатам исследования у пациентов с доброкачественными образованиями и ахалазией кардии статистически значимых плотностных показателей измененной стенки пищевода в фазы болюсного контрастного усиления не было выявлено. Поэтому мы считаем, что, при наличии на КТ изображениях характерных признаков, у данной категории пациентов контрастное усиление необязательно.

Разработанные алгоритмы дифференциальной диагностики по данным МСКТ на основании степеней стеноза в сочетании с комплексной оценкой всех изменений в пищеводе позволяют эффективно и быстро установить точный

диагноз и могут быть использованы в рутинной практике врача – лучевого диагноста (рис. 1-3).

Ввиду большой доли хирургических методов лечения рубцовых стриктур пищевода по сравнению с другими доброкачественными сужениями, в предоперационной диагностике при оценке МСКТ исследований нами дополнительно были изучены критерии, влияющие на тактику оперативного вмешательства у данной категории пациентов. С этой целью были выделены степени периэзофagита, позволяющие ориентировочно определить план лечения пациентов (таблица 4.).

**Таблица 4. Варианты проведенного лечения в зависимости от степени периэзофagита.**

Проведенное лечение	Степень периэзофagита		
	I (n=15)	II (n=16)	III (n=6)
Трансторакальная экстирпация пищевода, одномоментная эзофагопластика желудочной трубкой	1 6,7%	-	3 50,0%
Трансхиатальная экстирпация пищевода, одномоментная эзофагопластика желудочной трубкой	10 66,7%	12 75,0%	-
Трансторакальная экстирпация пищевода, одномоментная эзофагопластика левой половиной толстой кишки	-	-	1 16,7%
Бужирование	3 20,0%	3 18,8%	1 16,7%
Трансхиатальная экстирпация пищевода и желудка, одномоментная эзофагопластика левой половиной толстой кишки	1 (6,7%)	-	-
Шунтирующая ретростернальная колоэзофагофарингопластика левой половиной толстой кишки	-	-	1 16,7%
Не проводилось	-	1 6,3%	-

$p=0,020$

Невыраженная (I) степень периэзофagита характеризует практически интактную параэзофагеальную клетчатку и минимальные изменения со стороны пищевода. У данной категории пациентов интраоперационные сложности при выделении пищевода маловероятны. При умеренной (II) степени периэзофagита граница между утолщенной стенкой пищевода и уплотненной параэзофагеальной жировой клетчаткой нечеткая, локально не прослеживается.

Рисунок 1. Алгоритм дифференциальной диагностики сужений пищевода у пациентов с минимальным/отсутствием стеноза пищевода

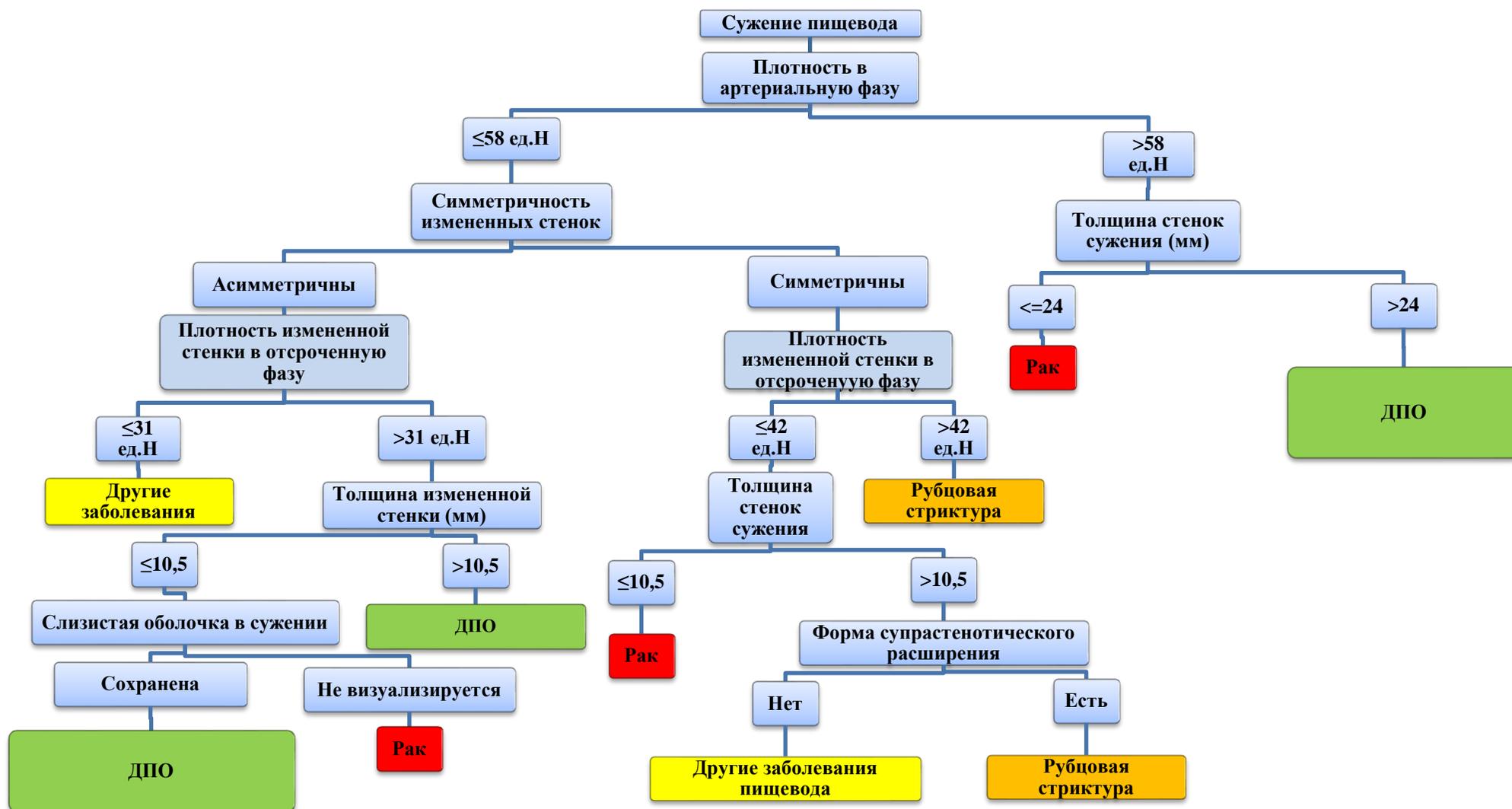


Рисунок 2. Алгоритм дифференциальной диагностики сужений пищевода у пациентов со значительным стенозом пищевода

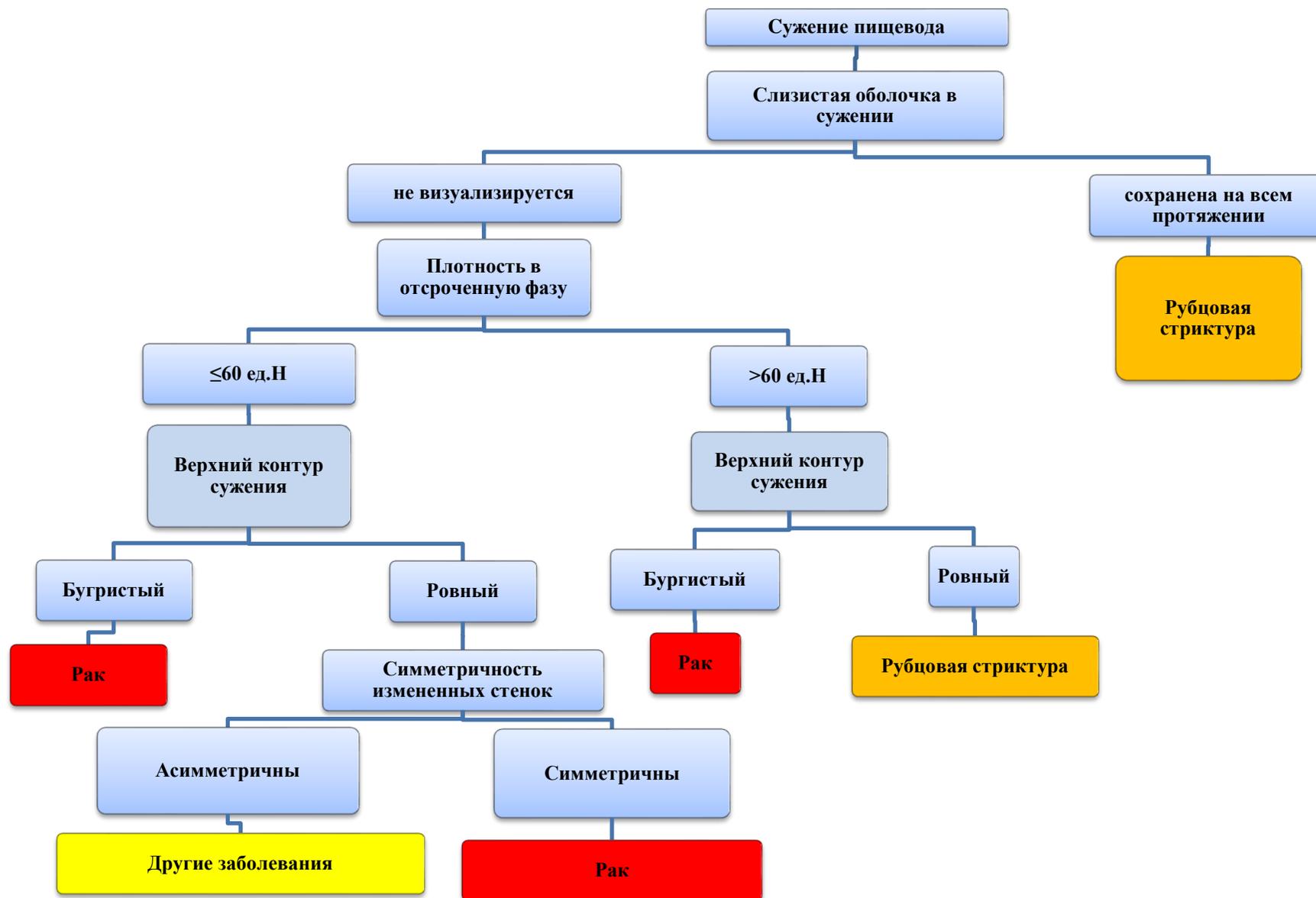
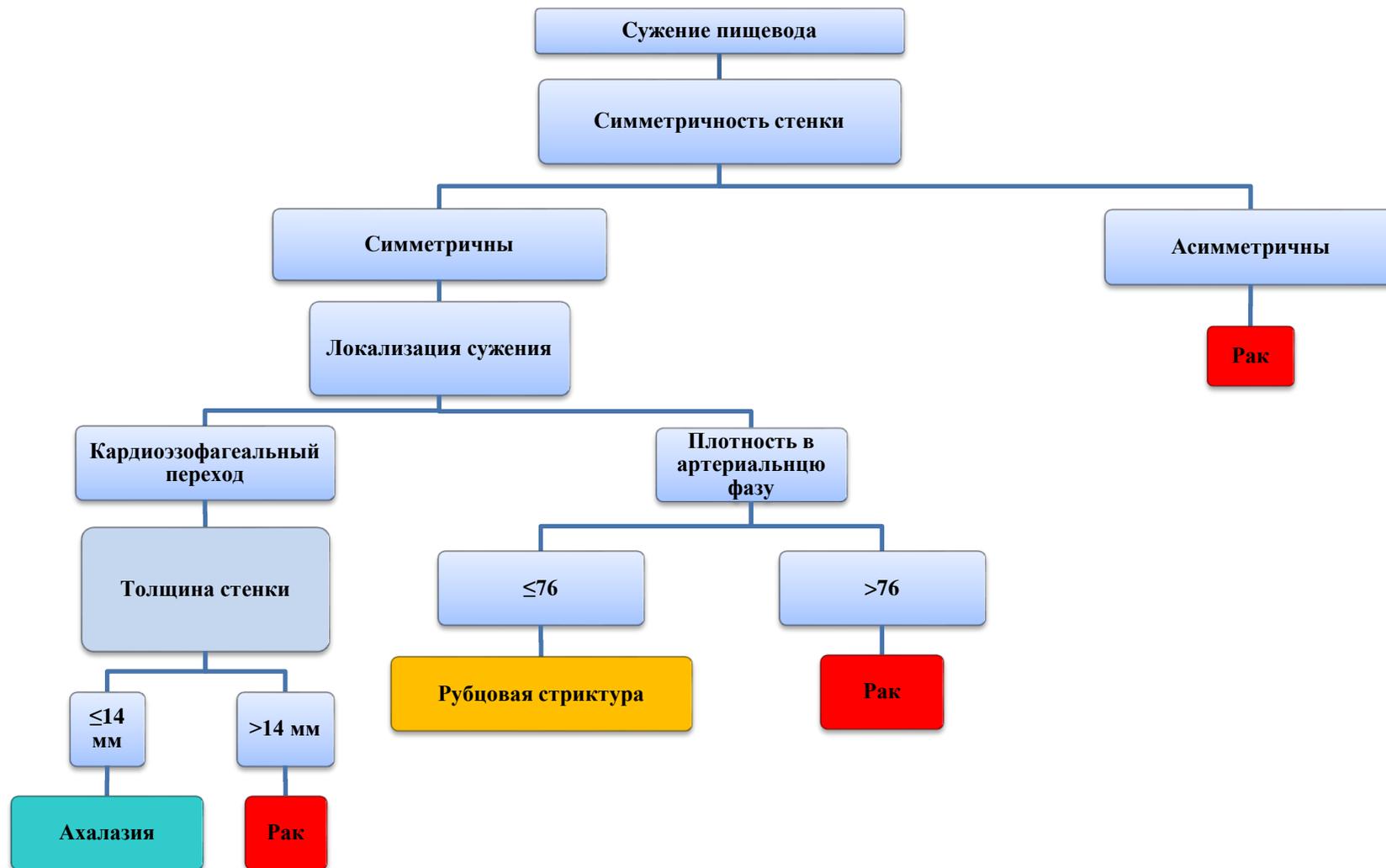


Рисунок 3 Алгоритм дифференциальной диагностики сужений пищевода у пациентов с полной обструкцией просвета пищевода



Утолщенные стенки пищевода интимно прилежат к окружающим структурам (к трахео-бронхиальному дереву, аорте, легочным венам, медиастинальной плевре), граница между ними не визуализируется. При данных изменениях в клетчатке возможно осторожное выделение пищевода из трансхиатального доступа. Однако в связи с наличием фиброзных изменений в клетчатке, оно может быть несколько затруднено за счет вовлечения в воспалительный процесс мелких бронхиальных артерий, медиастинальной плевры, мембранозной части трахеи и пр.

Трансторакальный доступ используют при выраженной (III) степени периэзофагита, для которой характерно значительное утолщение стенки пищевода с нечетким контуром и наличие рубцовых изменений в окружающей медиастинальной клетчатке, с вовлечением крупных сосудов в фиброзный процесс (например, непарной вены), а также наличие осложнений: свищей, подозрения на рак пищевода, псевдодивертикулов выше бифуркации трахеи диаметром более 2 см. При данном доступе поле обзора шире и непарная вена видна на всем протяжении, что дает возможность для ее перевязки, а также выполнения расширенной лимфодиссекции при раке пищевода. Шунтирующая (ретростернальная) эзофагопластика менее предпочтительна ввиду риска озлокачествления сохраненного пищевода, однако эта операция более щадящая и используется у пациентов при полном разрушении пищевода и параэзофагеальной клетчатки, когда эзофагэктомия невозможна, а также у крайне истощенных и ослабленных больных с дефицитом массы тела более 20%, и с низким кардио-респираторным резервом.

Таким образом, сложности лечения пациентов с заболеваниями пищевода требуют более точной диагностики. При изначальном выявлении объемного образования с минимальным стенозом пищевода уже по нативным изображениям возможно предположить доброкачественную его природу, в то время как при выраженном стенозе изменения чаще всего либо опухолевого, либо рубцового генеза. Анализ контура сужения, супрастенотического расширения и регионарных лимфатических узлов с учетом степени стеноза с высокой точностью (85,7 - 98%) позволяет установить природу стеноза по данным МСКТ. Болюсное контрастное усиление позволяет оценить степень васкуляризации измененной стенки пищевода и визуализировать слизистую оболочку, что повышает точность МСКТ в диагностике рака и рубцовых стриктур до 91,6%. МСКТ с болюсным контрастным усилением значительно расширяет возможности как

в установлении диагноза, так и в планировании лечения. При рубцовых стриктурах актуальность метода возрастает благодаря возможности выявления и оценки таких изменений в параэзофагеальных мягких тканях, как наличие свищей, псевдодивертикулов и облитерации непарной вены, полного лизирования пищевода и параэзофагеальной клетчатки, что существенно влияет на план оперативного вмешательства.

## **Выводы**

1. МСКТ в нативную фазу является высокоинформативным методом лучевой диагностики рака пищевода (чувствительность 81,6%, специфичность 90,0%, общая точность 86,7%), рубцовых сужений пищевода (89,2% - 83,3% - 85,7%), ахалазии кардии (100%, 97,8%, 98%), доброкачественных подслизистых образований пищевода (60,0%, 97,8%, 93,9%), соответственно.

2. Болюсное контрастное усиление повышает чувствительность МСКТ в диагностике рака пищевода до 86,8%, специфичность 94,7%, общую точность 91,6% за счет выявления максимальных плотностных показателей измененной стенки пищевода в артериальную фазу и отсутствия визуализации слизистой оболочки в зоне стеноза; в диагностике рубцовых стриктур пищевода специфичность до 95,0% и общую точность до 91,6% за счет визуализации слизистой оболочки в стенозе и выявления максимальных плотностных показателей в отсроченную фазу контрастирования.

3. КТ-признаки, имеющие наибольшее значение чувствительности, специфичности и общей точности в диагностике рака пищевода, это: плотность стенки стеноза в артериальную фазу более 58,5 ед. Н (83%-84%-84%), бугристый верхний контур сужения (80%-88%-85%), бокаловидное супрастенотическое расширение (57%-93%-81%) и отсутствие визуализации слизистой оболочки в стенозе (97%-61%-72%); в диагностике рубцовых стриктур: симметричность стенок стеноза (93%-67%-77%), их плотность в отсроченную фазу более 57,5 ед. Н (91%-64%-74%), коническое супрастенотическое расширение (87%-77%-81%), ровный верхний контур сужения (95%-55%-71%) и визуализация слизистой оболочки в стенозе (81%-79%-80%).

4. КТ-признаки, имеющие наибольшее значение чувствительности, специфичности и общей точности в диагностике ахалазии кардии, это: толщина измененных стенок пищевода в области пищеводно-желудочного перехода до 14 мм (100%-54%-58%), их симметричность (100%-47%-51%), отсутствие увеличенных регионарных лимфатических узлов (100%-54%-

58%), полная обструкция просвета в зоне стеноза (100%-90%-91%); в диагностике доброкачественных подслизистых образований: асимметричное утолщение стенок пищевода (100%-63%-66%), с толщиной более 24 мм (50%-92%-88%), не увеличенные регионарные лимфатические узлы (87%-77%-81%), минимальная степень стеноза (100%-75%-78%).

5. Последовательный анализ МСКТ изображений изначально основан на оценке степени стеноза пищевода в качестве основополагающего критерия с дальнейшей комбинацией дифференциально-диагностических критериев по данным МСКТ с болюсным контрастным усилением.

6. Выраженная (III) степень периэзофэгита с вовлечением непарной вены в фиброзный процесс, а также наличие осложнений (подозрение на рак пищевода, пищеводно-медиастинальные, пищеводно-плевральные или пищеводно-респираторные свищи, крупные псевдодивертикулы выше бифуркации трахеи, полное лизирование пищевода и параэзофагеальной клетчатки) являются определяющими МСКТ - критериями, указывающими на необходимость поиска нестандартного хирургического доступа при рубцовых сужениях пищевода.

### **Практические рекомендации**

1. Основным этапом МСКТ исследования при всех видах патологических изменений в пищеводе является КТ-гидрография. При наличии свищей, псевдодивертикулов и полостей, сообщающихся с просветом пищевода, целесообразно проведение дополнительной отсроченной фазы с применением *per os* раствора разведенного контрастного препарата.

2. В сложных случаях при подозрении на рак пищевода и рубцовые сужения для повышения диагностической точности МСКТ и оценки степени распространения процесса необходимо проведение болюсного контрастного усиления с получением артериальной фазы (для визуализации слизистой оболочки и определения плотностных показателей измененной стенки пищевода с целью дифференциальной диагностики рака), венозной (для оценки периэзофэгита и опухолевой инвазии, что является ключевым фактором в выборе оперативного доступа) и отсроченной (для оценки плотностных показателей измененной стенки, высокие показатели которой характерны для рубцовых стриктур).

3. При рентгенологической картине, не вызывающей сомнений в доброкачественности процесса (при подслизистых образованиях и ахалазии

кардии), возможно исключение внутривенного контрастирования для снижения лучевой нагрузки. При характерной рентгенологической картине рака пищевода также возможно исключение отсроченной фазы.

4. Описание в протоколе исследования каждого из элементов алгоритма дифференциальной диагностики позволяет стандартизировать протокол описания исследования и получить ключевые данные для установки верного диагноза.

5. КТ-критерии степени периэзофагита при рубцовых стриктурах необходимо включать в констатирующую часть протокола исследования.

#### **Список работ, опубликованных по теме диссертации:**

**1. Бурякина С.А., Ручкин Д.В., Ян Цинь, Кармазановский Г.Г., Бочарникова А.В. МДКТ-семиотика послеожоговых рубцовых сужений пищевода // Медицинская визуализация. - 2013. - № 5. – С. 62-75.**

2. Бурякина С. А., Кармазановский Г. Г., Ручкин Д.В., Ян Цинь, Калинин Д.В. Возможности МДКТ при диагностике первичных сужений и непроходимости искусственного пищевода на этапах хирургического лечения. Протокол заседания секции абдоминальной радиологии Московского общества медицинских радиологов от 19 марта 2014 г. // Медицинская визуализация. – 2014. - №2.- С.78-90.

**3. Бурякина С.А., Ян Цинь, Ручкин Д.В., Кармазановский Г.Г. Современная лучевая диагностика сужений пищевода с акцентом на роль МСКТ // Медицинская визуализация. – 2014. - № 6. С.54-63.**

**4. Grigory G Karmazanovsky, Svetlana A Buryakina, Evgeny V Kondratiev, Qin Yang, Dmitry V Ruchkin, Dmitry V Kalinin. Value of two-phase dynamic multidetector computed tomography in differential diagnosis of post-inflammatory strictures from esophageal cancer. // World Journal of Gastroenterology. – 2015. - Т. 21. – №. 29. – С. 8878-8887.**

**5. Бурякина С.А. Роль МСКТ с болюсным контрастным усилением в диагностике стенозов пищевода // Russian Electronic Journal of Radiology. – 2015. –Т.5, №3. - С. 22-29.**

6. Buryakina S., Karmazanovsky G., Yang Qin, Ruchkin D., Tarbaeva T., Vishnevskaya A. «CT-imaging of post-inflammatory strictures of esophagus (corrosive, peptic and anastomotic) using contrast enhanced CT» // European Congress of Radiology 2015. Educational poster electronic presentation.

7. Buryakina S., Karmazanovsky G. Yang Qin, Ruchkin D. MDCT diagnosis in choosing the surgery tactics for patients with corrosive esophageal

strictures // European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology 2014 г. Scientific poster electronic presentation

8. Бурякина С.А., Ручкин Д.В., Ян Цинь, Кармазановский Г.Г., Бочарникова А.В. МСКТ семиотика послеожоговых сужений пищевода // Материалы конгресса российской ассоциации радиологов «Лучевая диагностика и терапия в реализации национальных проектов». 7-9 ноября 2013 г. Москва. – С.41-42.

9. Belousova E., Buryakina S., Makarova A., Babayeva D., Ruchkin D., Karmazanovsky G. Complications of benign esophageal strictures: differential diagnosis based on MDCT findings // European Congress of Radiology 2015. Educational poster electronic presentation.

### **Список сокращений**

АК – ахалазия кардии

БК – бронхогенная киста

ГИСО – гастроинтестинальная стромальная опухоль

ГЭРБ – гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь

ДИ - доверительный интервал

ДПО – доброкачественная подслизистая опухоль

КЭР – кардиоэзофагеальный рак

ЛП – лейомиома пищевода

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

ПБ – пищевод Баррета

ПС – пептическая стриктура

ПЖС – послеожоговая стриктура пищевода

РП – рак пищевода