

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр онкологии
имени Н.Н. Петрова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России)
Отдел учебно-методической работы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Западный государственный
медицинский университет имени И.И. Мечникова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)
Кафедра онкологии

**Чёрная А. В., Карханова А. Г., Мутовкина Н. И.,
Дышлюк Т. Л., Багненко С. С., Рогачев М. В.,
Ульянова Р. Х., Зайцев А. Н., Шевкунов Л. Н.,
Новиков С. Н., Шевченко Е. Ю., Брезгина Е. А.**

**Лучевая диагностика заболеваний пищевода
при злокачественных и доброкачественных
изменениях**

Учебное пособие

Санкт-Петербург
2021

УДК:616.329-006-07:615.849.19(07)
ББК:54.13я7

Чёрная А. В., Карханова А. Г., Мутовкина Н. И., Дышлюк Т. Л., Багненко С. С., Рогачев М. В., Ульянова Р. Х., Зайцев А. Н., Шевкунов Л. Н., Новиков С. Н., Шевченко Е. Ю., Брезгина Е. А. Лучевая диагностика заболеваний пищевода при злокачественных и доброкачественных изменениях: учебное пособие для обучающихся в системе высшего и дополнительного профессионального образования. – Санкт-Петербург: ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России, 2021. – 144 с.

ISBN 978-5-6046978-1-8

Рецензент: доктор медицинских наук, профессор Труфанов Геннадий Евгеньевич, главный научный сотрудник отдела лучевой диагностики, заведующий кафедрой лучевой диагностики и медицинской визуализации Института медицинского образования федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Учебное пособие используется для подготовки врачей-рентгенологов, врачей-онкологов, врачей-детских онкологов к самостоятельной работе по диагностике заболеваний пищевода при помощи МРТ, КТ, рентгенографии и рентгеноскопии.

Учебное пособие предназначено для обучающихся в системе высшего образования (аспирантура, ординатура, специалитет) и дополнительного профессионального образования (повышение квалификации и профессиональная переподготовка).

Утверждено
в качестве учебного пособия
Ученым советом ФГБУ «НМИЦ онкологии
им. Н.Н. Петрова» Минздрава России
протокол № 9 от 22 июня 2021 г.

ISBN 978-5-6046978-1-8

©Чёрная А. В. Коллектив авторов, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений.....	5
Введение.....	7
Глава 1. Подходы к визуализации пищевода.....	9
1.1. Методы визуализации пищевода.....	9
1.2. Анатомия пищевода и терминология.....	10
1.2.1. Отделы и сегменты пищевода.....	11
1.2.2. Строение стенки пищевода.....	16
1.2.3. Кровоснабжение, лимфатическая система, иннервация пищевода.....	18
1.2.4. Возрастные особенности анатомии пищевода.....	19
Глава 2. Классификация рака пищевода.....	20
Глава 3. Рентгеноскопия и рентгенография пищевода.....	23
3.1. Физико-технические основы рентгеноскопии.....	23
3.2. Показания и противопоказания к проведению рентгено- графии пищевода.....	24
3.2.1. Показания к проведению рентгенографии пищевода....	24
3.2.2. Противопоказания к проведению рентгенографии пи- щевода.....	25
3.3. Методика проведения рентгеноскопии при исследова- нии пищевода.....	26
3.4. Рентгенологические признаки доброкачественных обра- зований пищевода.....	36
3.4.1. Грыжи пищеводного отверстия диафрагмы.....	36
3.4.2. Дивертикулы пищевода.....	39
3.4.3. Доброкачественные опухоли пищевода.....	42
3.4.4. Функциональные заболевания пищевода.....	45
3.4.5. Ожоги пищевода.....	50
3.5. Рентгенологические признаки злокачественных образо- ваний пищевода.....	53
3.5.1. Эндофитный рак пищевода.....	55
3.5.2. Экзофитный рак пищевода.....	57
3.5.3. Малый (начальный) рак пищевода.....	60
3.5.4. Редкие опухоли пищевода.....	62
3.6. Возможности применения томосинтеза.....	65

Глава 4. Компьютерно-томографическое исследование пищевода.....	70
4.1. Методика исследования пищевода.....	72
4.2. Возможности метода при оценке рака пищевода.....	79
4.2.1. Местное распространение опухоли.....	81
4.2.2. Лимфогенное распространение опухоли.....	84
4.2.3. Гематогенное распространение опухоли.....	87
4.3. Дифференциальный диагноз рака пищевода.....	90
Глава 5. Магнитно-резонансная томография в диагностике рака пищевода.....	91
5.1. Протокол сканирования.....	93
5.2. МР-семиотика.....	96
5.2.1. Стадирование рака пищевода.....	97
5.2.2. Оценка изменений лимфатических узлов.....	104
5.2.3. Оценка эффективности проведенного неoadьювантного лечения.....	105
Глава 6. Шаблон отчета изображений, полученных при помощи разных методов исследования.....	108
Заключение.....	110
Контрольные вопросы.....	112
Тестовые задания.....	116
Список литературы.....	141

Список сокращений

БП	– боковая проекция
БрП	– брюшная полость
ГК	– грудная клетка
ГП	– грудная полость
ДО	– доброкачественные образования
ЖКТ	– желудочно-кишечный тракт
ЗНО	– злокачественное новообразование
КВ	– контрастное вещество
КП	– контрастный препарат
КТ	– компьютерная томография
мЗв	– миллизиверт
МРТ	– магнитно-резонансная томография
НХЛТ	– неoadьювантная химиолучевая терапия
ПП	– прямая проекция
ПЭТ-КТ	– позитронно-эмиссионная компьютерная томография
ПЭТ-МРТ	– позитронно-эмиссионная магнитно-резонансная томография
РИ	– рентгенологическое исследование
РК	– рентгенологическая картина
РП	– рак пищевода
ТС	– томосинтез
УЗИ	– ультразвуковое исследование
ФДГ	– ¹⁸ F-фтордезоксиглюкоза
ЭКГ	– электрокардиография
AJCC	– American Joint Committee of Cancer (Американский объединенный комитет по раку)
FOV	– field of view (размер поля)
GISO	– Gastrointestinal Stromal Tumors (гастроинтестинальные стромальные опухоли)
JSED	– Japanese Society of Disease of Esophagus (Японское общество по изучению заболеваний пищевода)
NCCN	– National Comprehensive Cancer Network (Национальная всеобщая онкологическая сеть)

SNR	– Signal-to-noise ratio (соотношение сигнал/шум)
SPIO	– Superparamagnetic iron oxide (суперпарамагнитный оксид железа)
TNM	– аббревиатура от tumor, nodus и metastasis (международная классификация стадий злокачественных новообразований)
TE	– echo time (время эхо)
TR	– repetition time (время повторения)

Введение

Одна из важнейших черт современной рентгенологии – высокая степень ее дифференциации. Она проявляется как специализация рентгенологов в области применения отдельных методик рентгеновского исследования. Трудности рентгенологического исследования (РИ) пищевода очевидны. Многие рентгенологические симптомы трудно выявить, и они требуют особых приемов исследования, специальной трактовки, а главное мультимодального подхода [рентгенография, рентгеноскопия, компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ)].

Так как сложно выявить варианты нормального строения и функционирования органов пищеварения и определить их границы с патологическим, именно поэтому существует необходимость в специальных руководствах и монографиях, посвященных РИ пищевода.

Рак пищевода (РП) относится к наиболее неблагоприятным по течению злокачественным опухолям. Смертность от РП в течение первого года с момента выявления заболевания достигает в некоторых случаях 68%. Прогресс диагностической техники в последние годы позволил увеличить число больных с ранними стадиями РП.

Лечение РП остается актуальной проблемой современной онкологии, несмотря на определенные успехи, достигнутые за более чем столетнюю историю [8]. До настоящего времени хирургическое лечение оставалось основным и самым эффективным методом лечения РП.

Частота радикальных резекций пищевода при выполнении трансторакальной эзофагэктомии составляет 60-90%, послеоперационная летальность – 1,5-23%, а 5-летняя выживаемость – 10-25%.

Результаты хирургического лечения в первую очередь зависят от распространенности опухолевого процесса. При I стадии заболевания 5 лет живут более 50% пациентов, а при поражении лимфатических узлов средостения – не более 10-25% [8].

У 75% больных РП диагностируется II-III стадии заболевания, что значительно уменьшает показатели 5-летней выживаемости до 30% после хирургического лечения в самостоятельном варианте.

Одним из основных методов диагностики РП является эндоско-

пическое исследование с биопсией. Вторым этапом проводится эндоскопическое ультразвуковое исследование (УЗИ).

Скрининговые исследования не разработаны. При подозрении на РП проводится эндоскопия с цитологическим исследованием и биопсией. Эндоскопическое УЗИ является неинвазивным методом выбора для определения уровня прорастания опухоли, однако эта методика не так широко доступна, как РИ пищевода, КТ и МРТ.

Предлагаемое вниманию читателей пособие ставит своей целью ознакомить врачей-рентгенологов, врачей других специальностей, аспирантов и ординаторов с применением рентгенологических методов исследования пищевода.

Вместе с этим они получают возможность ознакомиться с современными методами диагностики заболеваний пищевода, без чего клинико-рентгенологический синтез данных о больном и характере его заболевания, а, следовательно, построение клинического диагноза во многих случаях невозможны.

Глава 1.

Подходы к визуализации пищевода

Рассмотрим существующие в настоящее время современные методы визуализации пищевода.

1.1. Методы визуализации пищевода

К методам визуализации пищевода относятся:

- традиционное/цифровое двойное контрастирование;
- компьютерная томография (КТ);
- ультразвуковое исследование (УЗИ);
- магнитно-резонансная томография (МРТ);
- ангиография;
- позитронно-эмиссионная компьютерная томография (ПЭТ-КТ);
- позитронно-эмиссионная магнитно-резонансная томография (ПЭТ-МРТ).

За последние 20 лет методы визуализации в лучевой диагностике пищевода подверглись серьёзным изменениям. Современные методы лучевой диагностики, такие как мультиспиральная компьютерная томография и сверхвысокопольная МРТ, играют в исследовании болезней пищевода главную роль.

Гибридные методы – такие как ПЭТ-КТ и ПЭТ-МРТ – обеспечивают оценку как морфологических, так и метаболических изменений при заболеваниях пищевода и имеют особое назначение для визуализации в онкологической практике.

Во многих областях метод двойного контрастирования заменяется эндоскопией и томографическими методами, однако по-прежнему является незаменимым для диагностики функции пищевода, контроля герметичности анастомозов, а также для решения вопросов, возникающих в течение послеоперационного периода.

Основой рентгенологического исследования (РИ) пищевода является сочетание рентгеноскопии с рентгенографией.

Контрастное исследование пищевода строится по общим принципам РИ пищеварительного канала: в обязательном порядке изуча-

ют рельеф слизистой оболочки и внутренние контуры органа при тугом его заполнении контрастным веществом (КВ).

Невозможность дозированной компрессии пищевода делает особо важным изучение пищевода при различных поворотах больного и при различных его положениях – вертикальном, горизонтальном и в латеропозиции.

1.2. Анатомия пищевода и терминология

Пищевод (esophagus) – непосредственное продолжение глотки. Это подвижная эластичная полая трубка, уплощённая в переднезаднем направлении, соединяющая полость глотки с полостью желудка.

Пищевод является важной частью пищеварительного канала. Многие сильно заблуждаются, считая, что данный орган не имеет никакого отношения к процессу переваривания пищи. Название органа прямо описывает его основное назначение – перемещение пищи от глотки к желудку.

Пищевод размещен почти вертикально кпереди от позвоночного столба. Начинаясь от глотки на уровне VI-VII шейных позвонков и проходя через пищеводное отверстие диафрагмы в брюшную полость (БрП), он впадает в желудок (кардиальную часть) на уровне X-XI грудных позвонков.

Длина пищевода у взрослых в среднем составляет: у мужчин 24-28 см, у женщин 21-23 см.

Просвет пищевода в различных отделах не одинаков и колеблется от 14 до 28 мм.

На всем его протяжении выявляются сужения и расширения.

Различают четыре физиологических сужения пищевода [11] (рис. 1):

- перстневидно-глоточное сужение, или вход в пищевод;
- сужение на уровне дуги аорты;
- сужение, обусловленное давлением на переднюю стенку пищевода главного левого бронха;
- сужение, располагающееся на уровне пищеводного отверстия диафрагмы и связанное со сдавлением пищевода ножками диафрагмы.

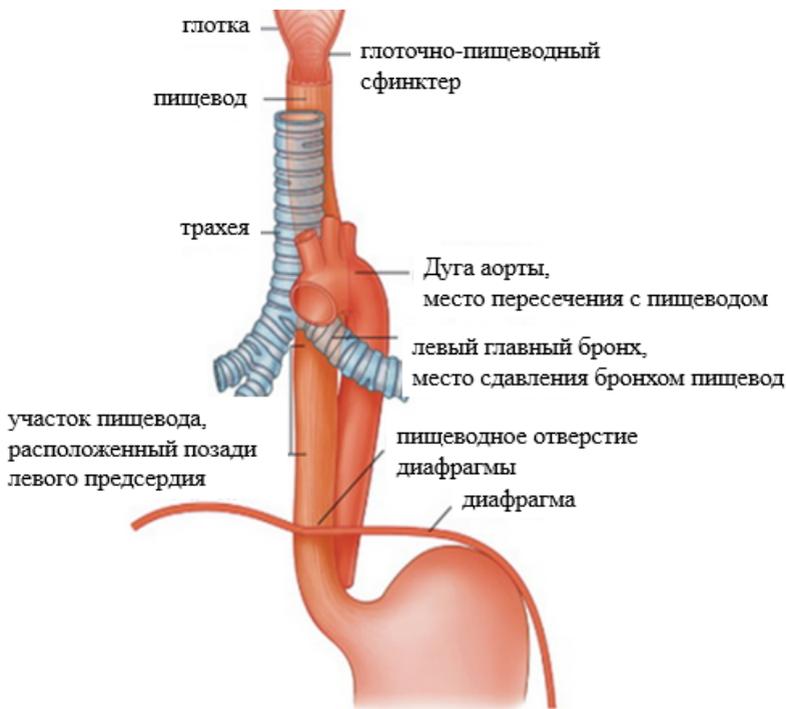


Рис. 1. Схема строения пищевода (оригинальный рисунок).

1.2.1. Отделы и сегменты пищевода

В пищеводе различают три основных отдела: шейный, грудной и брюшной (рис. 2), (рис. 3).

Шейный отдел (длина ~ 5-8 см.).

Начинается на уровне нижнего края глотки и заканчивается у верхнего отверстия грудной клетки (ГК).

Передняя часть трубки прилежит к трахее и щитовидной железе. В клетчатке, расположенной между ними, проходят возвратные нервы (что обязательно необходимо учитывать во время проведения операций в данной области).

Задняя поверхность шейной части прилежит к позвоночному столбу, боковые стенки – к сонным артериям и, частично, к щитовидной железе.

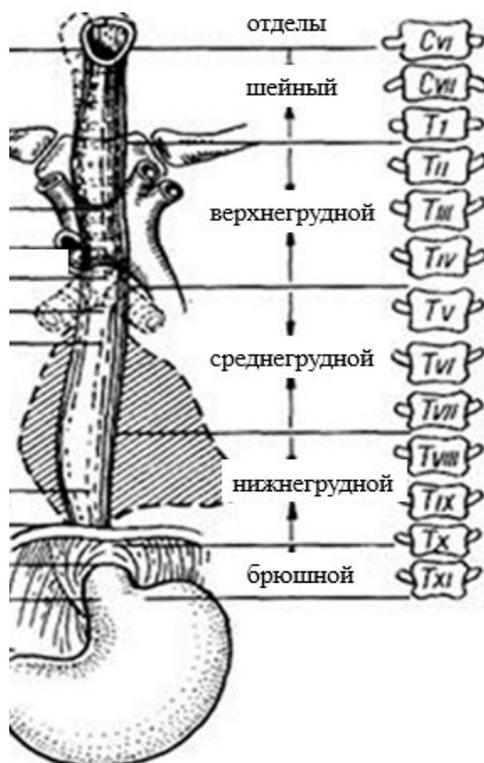


Рис. 2. Схематичное деление пищевода на отделы (оригинальный рисунок).

Рыхлая соединительнотканная клетчатка окутывает со всех сторон шейный отдел, что способствует его подвижности во время акта глотания.

Грудной отдел (длина ~ 16-19 см).

Это самый большой по протяженности отдел. Располагается в заднем средостении, начинается от уровня верхнего отверстия ГК (~ на уровне Th2) и продолжается вплоть до пищеводного отверстия диафрагмы.

Выделяют верхне-, средне-, и нижнегрудной отделы.

Сзади прилежит к позвоночному столбу, спереди – к трахее, справа – к левому главному бронху, слева – к средостенной плевре.

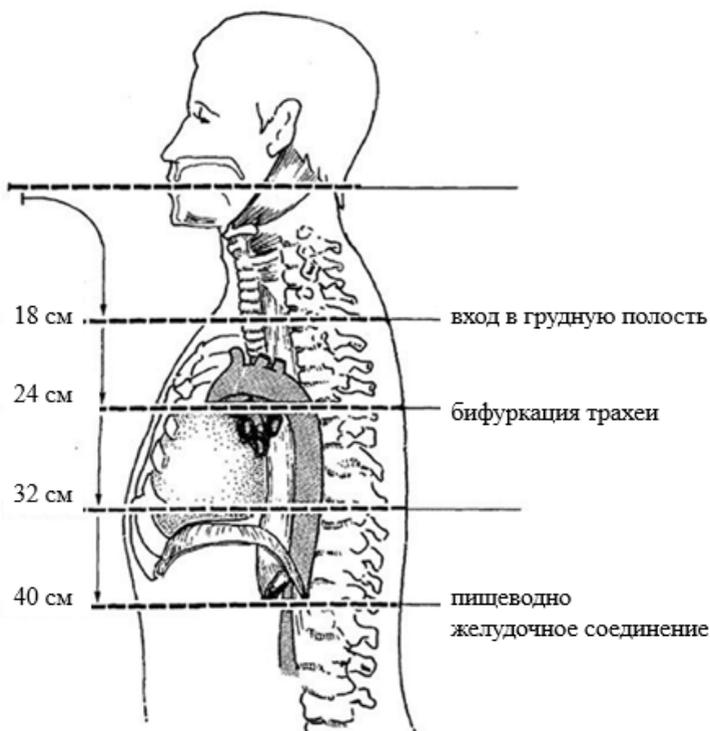


Рис. 3. Анатомические ориентиры деления пищевода на отделы: шейный, верхнегрудной, среднегрудной, нижнегрудной (оригинальный рисунок).

На уровне Th4 перекрещивается с непарной веной, у левой стенки проходит грудной проток, левая подключичная артерия, левый возвратный гортанный нерв, дуга аорты.

Грудная часть пищевода на уровне Th8-9 отходит от позвоночного столба кпереди ~ на 3см. Сзади эта часть прилежит к нисходящей аорте, грудному протоку, межрёберным артериям, непарной и полунепарной венам. Передняя поверхность – к лимфатическим узлам, левому предсердию, с боков соприкасается со средостенной плеврой.

Брюшной отдел (длина ~ 2,5-5см).

Данная часть пищевода самая короткая – от пищеводного отвер-

стия диафрагмы до кардиального отверстия желудка. Этот отдел органа в наибольшей степени подвержен изменениям в своей длине и ширине, так как на эти параметры влияют положение диафрагмы и степень наполненности желудка пищей. Задняя поверхность прилежит к левой ножке диафрагмы, а передняя – к печени.

В связи с развитием грудной хирургии и применением лучевого, хирургического и комбинированного методов лечения, которые требуют большой точности в локализации патологического процесса, возникла необходимость подразделения пищевода на более мелкие участки.

Классификация Brombar (1956) учитывает соотношения пищевода с соседними органами, имеющими значение для клиники и рентгенодиагностики. С учетом данной классификации пищевод делится на 9 сегментов (рис. 4) (рис. 5):

- трахеальный сегмент (надаортальный) – проходит по срединной линии позади трахеи в заднее средостение;
- ортальный сегмент – слегка отклоняется вправо, и на его левой переднебоковой поверхности отмечается плоское вдавление от дуги аорты (второе физиологическое сужение);
- межаортобронхиальный сегмент (межаортальный);
- бронхиальный сегмент;
- подбронхиальный сегмент;
- ретроперикардиальный (ретрокардиальный) сегмент – по длинной плоской дуге огибает заднюю поверхность сердца, постепенно отклоняясь влево к пищеводному отверстию диафрагмы;
- наддиафрагмальный сегмент – образует при вдохе (особенно в горизонтальном положении) грушевидное расширение, так называемую пищеводную ампулу, продолжающуюся до пищеводного отверстия;
- внутрдиафрагмальный сегмент – имеет длину 1-1,5 см, рыхло фиксирован к диафрагме фиброзной манжеткой (пищеводно-диафрагмальной мембраной Лаймера) и соответствует четвертому физиологическому сужению;
- поддиафрагмальный сегмент (абдоминальный отдел) – опускается влево и впереди – его тень пересекает изображение поясничной части левой половины диафрагмы и ее промежуточной ножки.

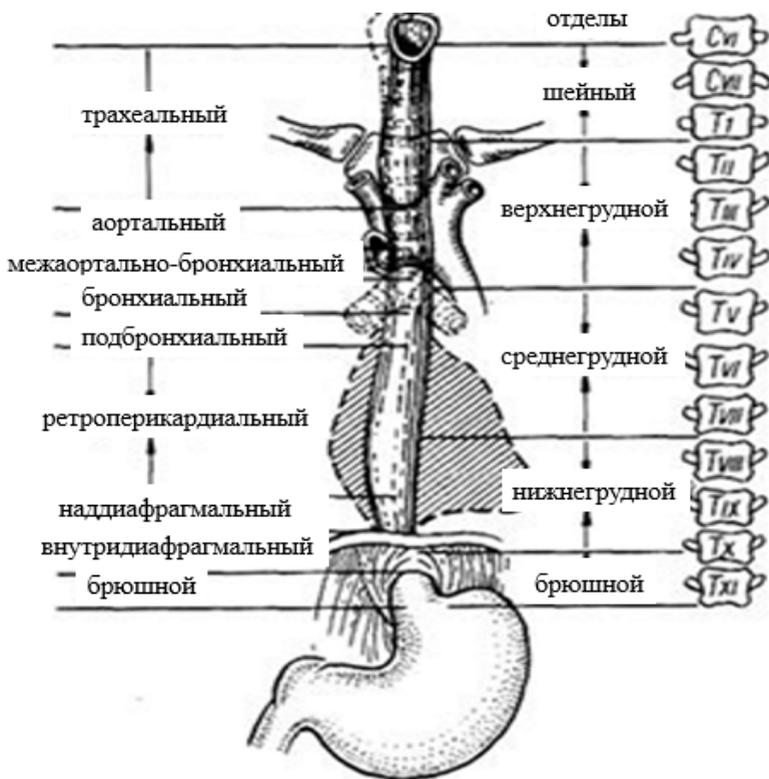


Рис. 4. Анатомические ориентиры деления пищевода на сегменты (по Бромбару) (оригинальный рисунок).

Уровень пищевода отверстия совпадает с точкой, обозначающей максимальный изгиб на правом контуре пищевода.

Если пищевод на данном уровне не делает углового изгиба, а отклоняется по дуге, то искомая точка находится в месте пересечения двух линий, спрямляющих эту дугу.

Правый контур поддиафрагмального сегмента переходит в малую кривизну желудка, а левый составляет с контуром свода желудка кардиальную вырезку (угол Гиса). У здоровых людей этот угол острый и не превышает 90° .

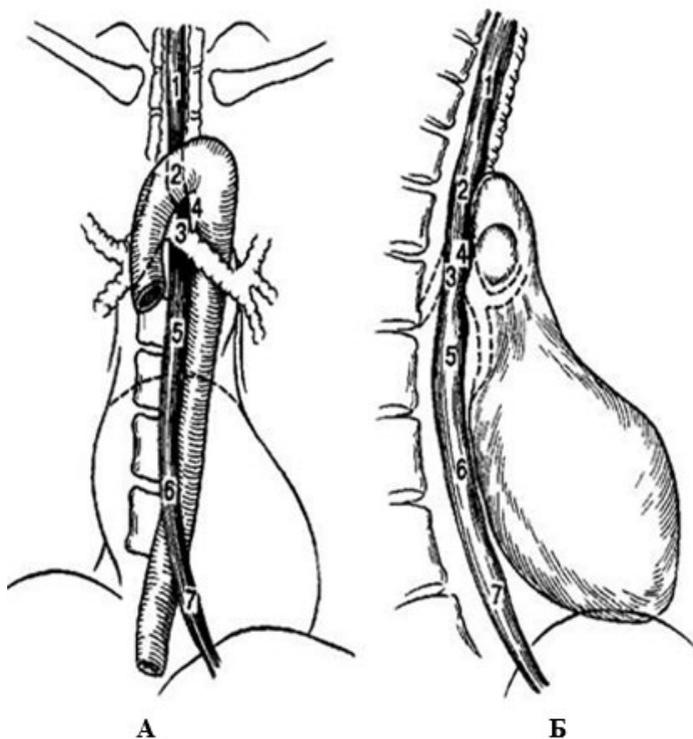


Рис. 5. Деление пищевода на сегменты (по Бромбару): 1 – трахеальный (надаортальный); 2 – аортальный; 3 – межаортальный; 4 – бронхиальный; 5 – подбронхиальный; 6 – ретрокардиальный; 7 – наддиафрагмальный (оригинальный рисунок):

А – прямая проекция (ПП);

Б – боковая проекция (БП).

1.2.2. Строение стенки пищевода

Стенка пищевода состоит из четырёх слоёв: слизистой оболочки, подслизистой основы, мышечной оболочки и соединительнотканной оболочки (адвентициальной).

Толщина стенки пищевода – 4-6 мм, при растяжении она может уменьшиться ~ до 2 мм.

Слизистая оболочка образует 4-6 продольных складок, выстлана многослойным эпителием, который лежит на тонкой фибриллярной основе, отделённой от подслизистой основы мышечной пластинкой слизистой оболочки, не склонен к ороговению, быстро восстанавливается, а клетки хорошо отделяются – таким образом, толщина слоя поддерживается на постоянном уровне.

Слизистая оболочка чувствительна к температуре, тактильным и болевым ощущениям. Стоит отметить, что самой чувствительной зоной является место перехода трубки в желудок.

Подслизистая основа обеспечивает подвижность слизистой оболочки и способствует образованию складок. Подслизистая основа содержит богатое сплетение нервов и сосудов.

При наличии определенных заболеваний из-за нарушений кровотока могут образовываться узлы варикозного типа, что в дальнейшем будет создавать препятствия нормальному прохождению пищевого комка.

Мышечный слой (оболочка) пищевода состоит из внутреннего кругового и наружного продольного слоёв.

Верхняя треть образована из волокон поперечнополосатого типа, а остальные две трети – из гладких.

Внутренний круговой слой на границе с глоткой утолщается и образует мышечный жом – сжиматель пищевода (верхний сфинктер). Он выполняет важную функцию – не допускает проникновение воздуха в желудок.

Продольные мышечные волокна в шейной части пищевода образуют три пучка, из которых более мощный расположен на передней поверхности. Мышечный слой задней стенки на этом уровне представлен только круговыми волокнами, что способствует возникновению пограничных дивертикулов.

Некоторые волокна мышечной оболочки проникают через адвентициальную оболочку и фиксируют пищевод к смежным органам.

Книзу наружный мышечный слой пищевода переходит в наружный мышечный слой желудка.

Нижний сфинктер располагается над входом в желудок. Наличие нижнего сфинктера позволяет избежать так называемого рефлюкса – забрасывания содержимого желудка, а именно – опасной

соляной кислоты в пищевод.

Периодически повторяющийся рефлюкс без должного лечения грозит разъеданием стенок пищеводной трубки и появлением на слизистой оболочке опасных эрозивных поражений.

Адвентициальная оболочка образует каркас пищевода.

Расположена снаружи и необходима для ограничения органа. Её поверхностные слои переходят постепенно в околопищеводную клетчатку и соединительную ткань соседних органов и фиксируют пищевод к позвоночному столбу. Также именно благодаря наличию этой оболочки трубка может изменять диаметр, то есть – изменять просвет.

1.2.3. Кровоснабжение, лимфатическая система, иннервация пищевода

Кровоснабжение пищевода.

Основные источники поступления крови к органу:

- в шейном отделе – это ветви нижней щитовидной артерии (из подключичной артерии);
- в грудном отделе – пищеводные и бронхиальные ветви грудной аорты;
- брюшной отдел кровоснабжают ветви левой желудочной и нижней диафрагмальной артерий.

Отток крови:

- вены пищевода образуют верхнее и нижнее сплетения;
- верхнее сплетение занимает верхнюю треть органа, входит в систему верхней полой вены;
- нижнее сплетение занимает среднюю и нижнюю трети органа, анастомозируют с селезёночной и желудочной венами, несущими кровь в воротную вену.

Лимфатическая система пищевода.

Лимфа из пищевода отводится в разных направлениях в зависимости от отдела пищевода:

- лимфатические сосуды шейного отдела впадают в подключичный ствол и анастомозируют с лимфатическими сосудами глотки;

- сосуды грудного отдела – впадают в грудной проток;
- лимфатические сплетения брюшной части – анастомозируют с лимфатическими сплетениями верхнего отдела желудка.

Иннервация пищевода.

Пищевод иннервируется ветвями правого и левого блуждающего нервов, которые образуют пищеводное сплетение, анастомозирующее с волокнами симпатической нервной системы.

1.2.4. Возрастные особенности анатомии пищевода

У зародыша человека пищевод очень широкий, но короткий – всего два ряда клеток эпителия. Постепенно, с развитием эмбриона эпителий трансформируется, и становится многослойным с концентрическим расположением рядов.

Уменьшение диаметра органа и его вытягивание в длину происходит благодаря развитию диафрагмы и опусканию сердца. Далее постепенно развивается внутренний слой – слизистая оболочка, мышечные ткани, сплетения сосудов.

Когда ребенок появляется на свет, орган уже имеет вид полой трубки воронкообразной формы, сменяющейся к 10-12-му месяцу цилиндрической формой.

Длина пищевода у новорождённых обычно 11-13 см, у детей до 1 года ~ 14 см, к 2 годам 15-16 см, к 5 годам ~ 17 см, к 15 годам ~ 20 см, приближаясь к его длине у взрослых.

У детей верхняя граница пищевода располагается на 1-2 позвонка выше (~ С5), к 15-16 годам – соответствует уровню взрослого ~ С6.

Общая длина органа в среднем составляет 0,25 метра, а диаметр его сечения ~ 22 миллиметра.

У пожилых вследствие расслабления мышечного аппарата, подвешивающего пищевод, верхняя граница его опущена на один позвонок и расположена на уровне С7 или Th1.

Также у пожилых людей из-за расширения и уплотнения аорты, её атеросклероза, рентгенологически более выражено второе сужение пищевода.

Глава 2. Классификация рака пищевода

Рак пищевода (РП) является восьмым по распространенности злокачественным заболеванием в мире и шестой наиболее частой причиной смерти от него [5].

Наиболее высокая заболеваемость РП наблюдается в двух географических поясах: от северного Китая через центральноазиатские республики до северной части Ирана и от восточной части до южной части Африки.

При этом более половины всех смертей, связанных с РП, приходится на Китайскую Народную Республику [12].

Согласно классификации Всемирной организации здравоохранения, выделяют следующие подтипы карцином пищевода:

- плоскоклеточный рак,
- аденокарцинома,
- аденоидная кистозная карцинома,
- аденочешуйчатая карцинома,
- базалоидная плоскоклеточная карцинома,
- мукоэпидермоидная карцинома,
- веретеновидноклеточная карцинома,
- бородавчатая карцинома,
- недифференцированная карцинома.

Плоскоклеточный РП является преобладающим гистологическим подтипом, поскольку данный подтип встречается чаще всего в развивающихся странах, а на долю этих стран приходится около 80% всех случаев РП.

Успех в лечении РП главным образом базируется на точности клинического стадирования распространенности заболевания.

После морфологического подтверждения диагноза РП заболевание должно быть максимально точно стадировано, что позволяет выбрать наиболее оптимальный метод лечения в каждом конкретном случае, оценить прогноз заболевания и, в последующем, корректно оценивать непосредственные и отдалённые результаты.

На сегодняшний день в мире стадирование больных раком пищевода производится в соответствии с 8-й классификацией по систе-

ме TNM (табл. 1) – классификация Американского противоракового комитета (AJCC) [26].

Таблица 1

Классификация рака пищевода по стадиям [26]

Стадия	Первичная опухоль (T)	Метастазы в регионарных лимфоузлах (N)	Отдалённые метастазы (M)
0	Tis	N0	M0
IA	T1	N0	M0
IB	T2	N0	M0
IIA	T3	N0	M0
IIB	T1, T2	N1	M0
IIIA	T4a	N0	M0
	T3	N1	M0
	T1, T2	N2	M0
IIIB	T3	N2	M0
IIIC	T4a	N1, N2	M0
	T4b	Любая N	M0
	Любая T	N3	M0
IV	Любая T	Любая N	M1

Данное стадирование применимо для эпителиальных опухолей пищевода, включая плоскоклеточный рак, железистый рак, аденосквамозный рак, недифференцированный рак, нейроэндокринный рак и опухоли с нейроэндокринной дифференцировкой.

Саркомы и неэпителиальные опухоли стадируются как саркомы мягких тканей.

Гастроинтестинальные стромальные опухоли стадируются самостоятельно.

Для ранних опухолей (T1-2) существенное влияние на показатели выживаемости оказывает степень дифференцировки (G).

Пациенты с аденокарциномой пищевода характеризуются лучшим прогнозом, чем пациенты с плоскоклеточным раком, в связи с чем группировка по стадиям различна для разных морфологических форм.

Анализ новых данных о выживаемости в зависимости от эффективности неоадьювантного лечения привел к формированию различных группировок по стадиям для клинической стадии (сTNM), пато-

морфологической стадии (pTNM) и морфологической стадии после проведенной неoadьювантной терапии (ypTNM).

Согласно 8-му изданию TNM карциномы пищевода классифицируют следующим образом:

T – первичная опухоль:

- TX Первичная опухоль не может быть оценена;
- T0 Отсутствие данных о первичной опухоли;
- Tis Карцинома in situ / дисплазия высокой степени;
- T1 Опухоль прорастает в собственную пластинку слизистой оболочки, мышечную пластинку слизистой оболочки или подслизистую основу:
 - T1a Опухоль прорастает в собственную пластинку слизистой оболочки или мышечную пластинку слизистой оболочки,
 - T1b Опухоль прорастает в подслизистую основу;
- T2 Опухоль прорастает в мышечную оболочку;
- T3 Опухоль прорастает в адвентициальную оболочку;
- T4 Опухоль прорастает в прилежащие ткани и органы:
 - T4a Опухоль прорастает в плевру, перикард, непарную вену, диафрагму или брюшину,
 - T4b Опухоль прорастает в другие соседние структуры: аорту, тела позвонков или трахею.

N – региональные лимфатические узлы:

- NX Региональные лимфатические узлы не могут быть оценены;
- N0 нет метастазов в региональных лимфатических узлах;
 - N1 Метастазы в 1–2 региональных лимфатических узлах;
 - N2 Метастазы в 3–6 региональных лимфатических узлах;
 - N3 Метастазы в 7 и более региональных лимфатических узлах.

M – отдалённые метастазы:

- M0 нет отдалённых метастазов;
- M1 есть отдалённые метастазы.

Глава 3.

Рентгеноскопия и рентгенография пищевода

Рентгенологическое исследование пищевода является самым доступным методом лучевой диагностики. Рассмотрим основы проведения рентгенологического исследования и рентгенсемиотику заболеваний пищевода.

3.1. Физико-технические основы рентгеноскопии

РИ пищеварительного тракта без введения искусственно контрастирующих веществ невозможно [3]. Основа метода – это способность рентгеновских лучей проникать через ткани с разной интенсивностью.

При контрастировании вводимое вещество задерживает рентгеновский луч, позволяя получить точные данные о строении пищевода и желудка, позволяя находить анатомические дефекты и нарушения функционирования стенок, так как исследование проводится в динамике.

Рентгеновские снимки не позволяют непрерывно наблюдать за процессами, происходящими в организме пациента. Устройства для рентгеноскопии содержат усилители первичного изображения, которое выводится на вторичный рентгеноскопический экран.

Выходные сигналы перед отображением подвергаются цифровой обработке. Усилители изображения заменяются на более компактные плоские детекторы (плоскопанельные устройства для визуализации).

Основу усилителя изображения составляет вакуумный кинескоп. С входной стороны поступает пучок рентгеновского излучения, вначале вызывающий выделение из люминесцентного слоя видимого света. Этот свет вызывает непосредственную эмиссию из фотокатода электронов, которые ускоряются электронной оптикой и соударяются со слоем фосфорсодержащего люминофора на выходной стороне усилителя. При этом формируется много раз усиленное видимое фотографическое изображение, которое захватывается камерой.

С помощью этих устройств можно выполнить все виды рентге-

носкопического исследования, в частности, исследование пищевода.

Различают устройства для стандартной рентгеноскопии, в которых рентгеновская трубка фиксируется ниже рентгеновского стола, а также для дистанционно управляемой рентгеноскопии, в которых рентгеновская трубка устанавливается перед рентгеновской пластиной.

3.2. Показания и противопоказания к проведению рентгенографии пищевода

Рассмотрим показания и противопоказания к проведению рентгенографии пищевода.

3.2.1. Показания к проведению рентгенографии пищевода

Есть целый ряд жалоб, при наличии которых может быть показана рентгенография пищевода с применением контрастирования.

Среди основных показаний выделяются:

- постоянные боли за грудиной и в желудке;
- ощущение инородного тела или жжение в пищеводе;
- проблемы с глотанием твердой или жидкой пищи (дисфагия);
- частые приступы тошноты с рвотой;
- рефлюксная болезнь;
- подозрение на наличие опухоли пищевода;
- подозрение на наличие воспалительного процесса пищевода;
- наличие клинических признаков функциональных изменений пищевода;
- подозрение на наличие дивертикулов пищевода;
- подозрение на наличие аномалии пищевода;
- подозрение на наличие грыжи пищеводного отверстия диафрагмы;
- потеря массы тела на фоне проблем с приемом пищи.

Кроме того, рентгенография пищевода с контрастированием показана при выявлении сужений органа для оценки тяжести состояния

и возможности оперативной коррекции.

Причины дисфагии:

- механическая: внутренние [стриктура, кольцо Шацкого, мембрана пищевода, РП, доброкачественные образования (ДО) пищевода] и внепищеводные (опухоли средостения и/или лимфаденопатия, ДО средостения, такие как энтерогенные кисты/бронхогенные кисты, сосудистые аномалии, такие как aberrантная правая подключичная артерия, большие передние остеофиты в шейном отделе позвоночника);
- нарушение двигательной функции, включая диффузный спазм пищевода, «штопорообразный» пищевод и ахалазию;
- генерализованные мышечные расстройства: мышечная дистрофия и миастения гравис;
- болезни соединительной ткани, особенно склеродермия.

3.2.2. Противопоказания к проведению рентгенографии пищевода

Для проведения рентгенографии пищевода существует ряд ограничений и противопоказаний, их важно учесть перед назначением процедуры.

К основным противопоказаниям рентгенографии пищевода относят следующие:

- нельзя проводить исследование при обострении патологического процесса в пищеводе или желудке (пептические язвы, воспаление);
- запрещено исследование при резком сужении (стриктурах) пищевода;
- нельзя выполнять рентгенографию при подозрении на кровотечение из верхних отделов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ);
- при острых инфекциях и лихорадке исследование откладывают до выздоровления.

Относительным противопоказанием считается беременность. Беременным РИ проводятся только по строгим клиническим показаниям. Исследования рекомендуется проводить во второй половине беременности, когда меньше вероятность отрицательного воздей-

ствия рентгеновского излучения на плод.

РИ проводятся независимо от срока беременности только в случае, когда РИ необходимо при оказании скорой или неотложной помощи, или решении вопроса о прерывании беременности. Доза, полученная плодом за два месяца невыявленной беременности, не должна превышать 1 миллизиверт (мЗв).

Рентгеноскопию и рентгенографию пищевода нельзя совмещать в один день с фиброгастродуоденоскопией [16].

3.3. Методика проведения рентгеноскопии при исследовании пищевода

Рентгеноскопия пищевода с контрастированием – это один из методов исследования органов пищеварительной системы (пищевода и верхней части желудка) для выявления структурных и функциональных аномалий. Проводится в специально оборудованных кабинетах с использованием рентгеновских аппаратов.

Рентгеноскопия с контрастным препаратом позволяет следить за перистальтикой пищевода и хорошо выявлять детали рельефа слизистой.

При планировании рентгеноскопического исследования пищевода необходимо учитывать данные анамнеза, клинической картины и предшествовавших лабораторных и инструментальных исследований, в том числе эзофагогастроскопии

Для получения качественных и информативных снимков необходима правильная подготовка к рентгеноскопии. Она начинается за несколько дней до исследования, предварительно все этапы обсуждаются с врачом. Важно избегать продуктов, вызывающих вздутие живота, вечером перед исследованием нужен лёгкий ужин и голодание на протяжении 8-10 часов. Исследование проводят строго натощак. В день исследования нельзя принимать пищу, лекарства, пить воду, курить. На исследование необходимо взять заключения специалистов относительно данного заболевания, результаты ультразвукового, эндоскопического исследований, предыдущие рентгеновские снимки.

Основным требованием к рентгеноскопическому исследованию

пищевода является отображение рельефа слизистой оболочки, определение эластичности стенок органа, определение его формы и эвакуаторной способности.

Для детального изучения акта глотания и стенки пищевода при рентгеноскопическом исследовании применяется контрастный препарат (КП) и двойное контрастирование.

В качестве КП используется взвесь сульфата бария (рис. 6) или, по показаниям, водорастворимые контрастные вещества (КВ).



Рис. 6. Контрастное вещество, используемое при исследовании пищевода – взвесь сульфата бария (оригинальный рисунок).

Стандартная бариевая взвесь представляет собой 50% водную суспензию. Для решения разных диагностических задач консистенция бариевой взвеси может быть различной.

Жидкая бариевая взвесь используется для определения проходимости пищевода и состояния его тонуса, так как она почти не прилипает к стенкам.

Стандартная бариевая взвесь обладает хорошими адгезивными свойствами, ее продвижение по пищеводу обеспечивается перистальтикой, поэтому такую взвесь можно использовать для изучения

как слизистой оболочки, так и моторной функции пищевода.

Густая бариевая паста применяется для тугого заполнения глотки и верхнего отдела пищевода благодаря тому, что она прилипает к стенкам и длительно задерживается в просвете, что не позволяет детально изучить рельеф слизистой оболочки.

В последние годы появились новые готовые формы препаратов для контрастирования пищевого канала: «Сульфобар», «БАР-ВИПС», препарат отечественного производства «Диабар» и др.

В некоторых ситуациях применяются также современные водорастворимые КП: «Ультравист», «Оптирей», «Омнипак», «Визипак» и т.д. Применение водорастворимых КП (рис. 7) показано при обтурации, перфорации пищевода, подозрении на наличие свищей, после операционных вмешательств и у онкологических пациентов.



Рис. 7. Водорастворимое контрастное вещество, используемое при исследовании пищевода (оригинальный рисунок).

В рутинной практике их применение ограничено из-за меньшей интенсивности, создаваемой ими тени, быстрого прохождения по пищеводу и низких адгезивных свойств, в связи с чем затруднено изучение рельефа слизистой оболочки.

Для двойного контрастирования пищевода используют КП вместе с воздухом или водой. При необходимости определения степени растяжимости стенок пищевода, на участках сужения или сдавления более эффективно применение «шипучих» смесей. С этой же целью используют последовательное проглатывание бариевой взвеси и чи-

стой воды.

Рентгенологическое исследование пищевода включает рентгеноскопию и рентгенографию.

Ведущей методикой исследования является рентгеноскопия (рис. 8), поскольку именно она позволяет увидеть постоянно меняющуюся картину функционирующего пищевода.



Рис. 8. Ведущая методика исследования – рентгеноскопия (оригинальный рисунок).

Серия рентгенограмм позволяет выявить маловыраженные функциональные изменения (кратковременные спазмы, небольшое втяжение контура и др.).

Во всех случаях рентгенологическому исследованию пищевода предшествует обзорное рентгенографическое исследование грудной полости (ГП) (рис. 9), при котором оценивается состояние срединной

тени, лёгочных полей и плевры, диафрагмы и газового пузыря желудка.



Рис. 9. Рентгенографическое исследование ГП (оригинальный рисунок).

Уже на этом этапе можно выявить наличие воздуха и жидкости в просвете пищевода, дивертикулах или грыже пищеводного отверстия диафрагмы, оценить состояние газового пузыря желудка. Обзорная рентгенография выполняется на высоте глубокого вдоха при задержанном дыхании.

Учитывая функциональные и анатомические особенности пищевода и окружающих тканей для визуализации всех стенок пищевода, рентгенолог должен выполнить исследование в различных проекциях и положениях больного, в разные моменты контрастирования и ды-

хания.

Каждое исследование органов желудочно-кишечного тракта обязательно начинается не только с обзорной рентгенографии органов ГП, но и органов брюшной полости (БрП).

На обзорных рентгенограммах БрП можно обнаружить рентгеноконтрастные камни, инородные тела, признаки перфорации полого органа (появление свободного газа в БрП) и др. (рис. 10)

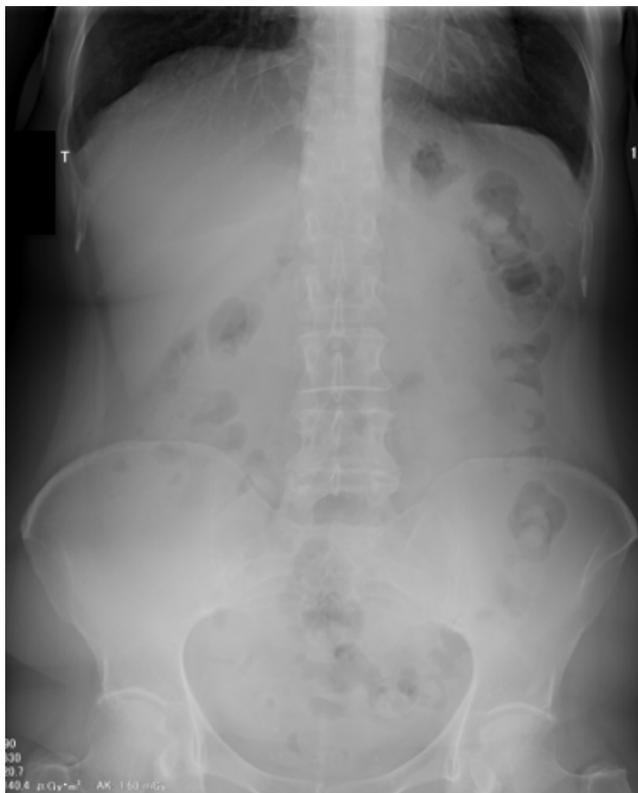


Рис. 10. Обзорная рентгенограмма органов БрП (оригинальный рисунок).

Классическое рентгенологическое исследование обязательно включает три этапа:

1. Исследование рельефа слизистой оболочки.

2. Тугое наполнение (изучение формы, размеров, положения, и контуров органов).

3. Двойное контрастирование.

Для двойного контрастирования пищевода используют бариевую взвесь вместе с воздухом, кислородом. Существует много способов получения изображения пневморельефа: быстрое проглатывание жидкой бариевой взвеси большими глотками, прием контрастного вещества через перфорированную трубочку, применение «шипучих» смесей.

Исследование начинается в вертикальном положении пациента в задней прямой проекции (ПП).

Последовательно пациент принимает несколько глотков КВ, в то время как рентгенолог проводит оценку состояния пищевода как в процессе прохождения контрастного препарата, так и при спадении стенок пищевода.

При тугом заполнении пищевода изучается конфигурация и контуры пищевода, наличие деформации контуров и обтурации (рис. 11). По мере опорожнения пищевода от контрастного препарата определяют характер спадения стенок и состояние слизистой оболочки. Далее аналогично проводится исследование в двух косых проекциях и левой боковой проекции (рис. 12), (рис. 13).

Сократительная функция пищевода оценивается в горизонтальном положении, в котором снижается скорость продвижения КП и происходит более равномерное заполнение пищевода на большом протяжении.

Состояние кардии также более наглядно выявляется при исследовании в горизонтальном положении в косых проекциях с валиком под эпигастрием.

У пациентов с жалобами на дисфагию оптимальным положением при исследовании является положение на спине, так как при этом устраняется влияние силы тяжести на прохождение контрастного препарата.

В положении Тренделенбурга (опускание головного конца книзу на 10-20 градусов) оценивается наличие или отсутствие заброса КП из желудка в пищевод, а также наличие и размеры грыжи пищеводного отверстия диафрагмы.



Рис. 11. При тугом заполнении изучается конфигурация и контуры пищевода, наличие деформации контуров и обтурации (оригинальный рисунок).

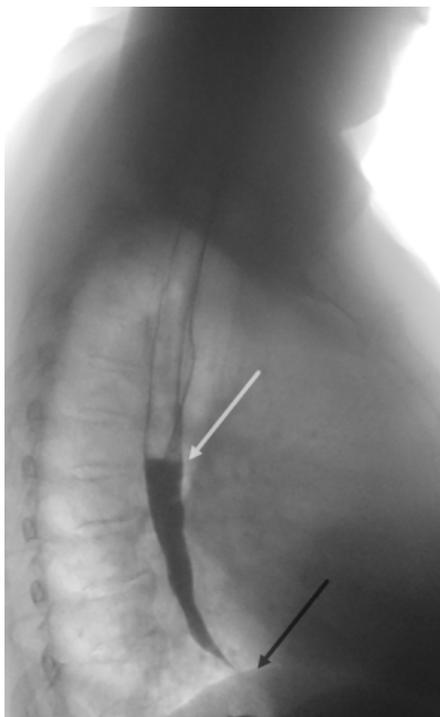


Рис. 12. Исследование пищевода в левой БП: белая стрелка – пищевод, чёрная стрелка – купол диафрагмы (оригинальный рисунок).

Для уточнения характера двигательных расстройств, а также при дифференциальной диагностике спазма и органических сужений пищевода широко используют фармакологические пробы. При этом следует иметь в виду, что холинергические препараты (ацетилхолин, мехолин, карбохолин) повышают тонус мышцы пищевода и усиливают перистальтику пищевода.

Применение их при ахалазии вызывает сильные и болезненные сокращения пищевода, на чем и основывается дифференциальная диагностика этого вида патологии и органических сужений дистального конца пищевода.

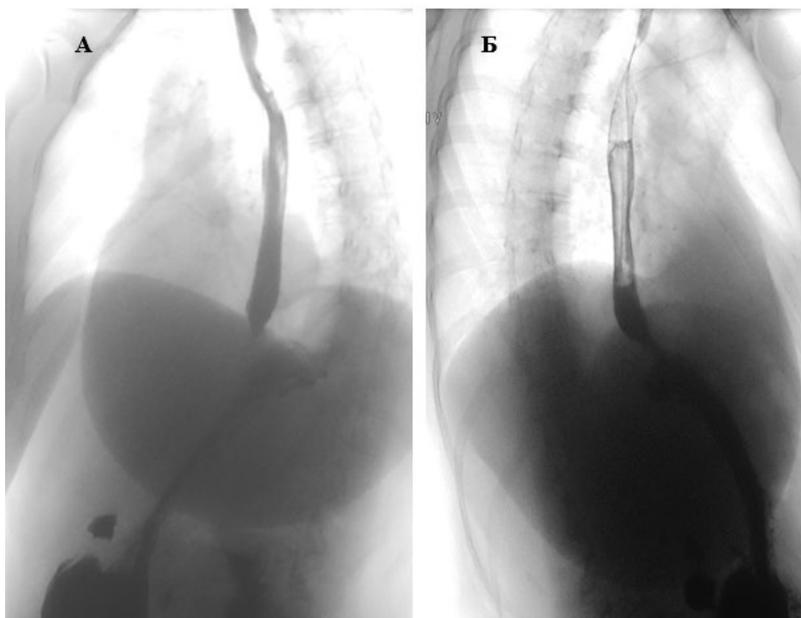


Рис. 13. Оценка контуров пищевода (оригинальный рисунок):
А – правая косая проекция пищевода;
Б – левая косая проекция пищевода.

Холинолитические препараты (атропин, метацин, бускопан) оказывают выраженное спазмолитическое действие, снижают мышечный тонус пищевода, значительно ослабляют перистальтику, снимают спазмы.

В связи с этим данные препараты применяют для уточнения характера двигательных расстройств в различных отделах пищевода, распространенности опухолевого процесса, при диагностике варикозно расширенных вен.

Рентгенологическое изображение контрастированного пищевода характеризуется непостоянностью и динамичностью.

Выделяют несколько фаз контрастирования пищевода:

1. В первой фазе наблюдается тугое заполнение просвета бариевой взвесью.
2. Во второй фазе движущийся вслед за контрастной массой

воздушный столб вместе с осевшей на стенках пищевода бариевой взвесью образует картину пневморельефа или двойного контрастирования.

3. В третьей фазе пищевод частично спадается и возникает изображение рельефа слизистой оболочки.

4. В четвертой фазе пищевод полностью спадается и освобождается от бариевой взвеси.

При тугом наполнении пищевод имеет вид слегка изогнутой лентовидной тени шириной 2-3 см, являющейся продолжением глотки. В шейном отделе пищевод располагается у передней поверхности тел позвонков, позади трахеи. В грудной полости пищевод находится в заднем средостении. Брюшная часть пищевода суживается до 1-1,5 см, постепенно отклоняется влево в направлении пищеводного отверстия диафрагмы. Абдоминальный отдел пищевода впадает в желудок под острым углом (Гиса), величина которого непостоянна, но в нормальных условиях не превышает 90°.

Контуры тени пищевода ровные и четкие, в местах перистальтических сокращений – волнистые. На всем протяжении пищевода после прохождения контрастной взвеси определяется 2-4 продольные узкие складки слизистой оболочки. Толщина складок слизистой оболочки на протяжении исследования меняется.

Положение и конфигурация пищевода определяются окружающими органами, некоторые из которых вызывают нормальные вдавления или сужения просвета.

Различают следующие физиологические сужения пищевода:

- первое – у входа в пищевод;
- второе – на уровне дуги аорты;
- третье – на уровне пищеводного отверстия диафрагмы;
- четвертое – кардиальное (пищеводно-желудочный переход).

Выполняя рентгеноскопическое исследование пищевода в связи с подозрением на его новообразование, обязательным является изучение всех стенок пищевода во всех его сегментах, что достигается использованием прямой, боковых и косых проекций.

Натуживание, пробы Мюллера и Вальсальвы [это процесс фор-

сированного (целенаправленного) выдоха при закрытом рте и носовых ходах, в результате которого происходит напряжение мышц брюшной и грудной полостей], замедляют прохождение КП по пищеводу, а также позволяют изучить растяжимость стенок пищевода.

Двойное контрастирование пищевода для получения пневмоморьефа можно выполнить следующим образом: больному вводят в пищевод выше расположения опухоли тонкий зонд, через который вливают 10-15 мл КП, и просят больного проделать пробу Мюллера (функциональная проба, заключающаяся в попытке после глубокого выдоха произвести вдох с закрытыми ноздрями и голосовой щелью, что приводит к снижению внутригрудного давления).

В момент начала пробы в пищевод вдувают через зонд около 150 мл воздуха под контролем экрана и выполняют рентгеновские снимки.

Большую помощь в оценке эластичности стенок пищевода оказывает запись прохождения КП и сокращений пищевода на видео в процессе рентгенотелевизионного просвечивания с последующим многократным повторным просмотром записи с замедлением скорости проекции.

3.4. Рентгенологические признаки доброкачественных образований пищевода

Рассмотрим рентгенологические признаки доброкачественных образований пищевода.

3.4.1. Грыжи пищеводного отверстия диафрагмы

Грыжи пищеводного отверстия диафрагмы проявляются смещением какой-либо части желудка или другого органа выше диафрагмы через её пищеводное отверстие.

Грыжи классифицируют на аксиальные (осевые, скользящие), паразофагеальные, а также сформированные в результате врожденного короткого пищевода (не всегда выделяются в отдельную группу) (рис. 14).

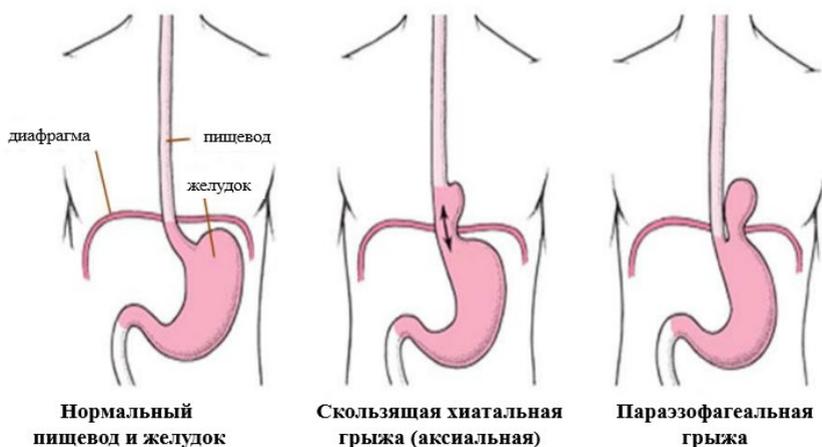


Рис. 14. Схематичное изображение видов грыж пищеводного отверстия (оригинальный рисунок).

Грыжи пищеводного отверстия диафрагмы подразделяют на аксиальные и параэзофагеальные на основании смещения кардии.

При аксиальных грыжах отмечается смещение кардии выше пищеводного отверстия диафрагмы. Они встречаются наиболее часто в клинической практике. При параэзофагеальных грыжах кардия не смещается, но при этом в средостение через пищеводное отверстие перемещается желудок или другие органы БрП.

При скользящих грыжах (рис. 15) через пищеводное отверстие диафрагмы могут пролоббировать абдоминальный отдел пищевода и различные отделы желудка. Соответственно, их можно подразделить на следующие типы: пищеводные, кардиальные, кардиофундальные, субтотально-желудочные и тотально-желудочные.

Рентгенологический метод является одним из наиболее значимых в диагностике грыж пищеводного отверстия диафрагмы. Основным рентгенологическим симптомом аксиальных грыж является обнаружение желудочных складок в проекции пищеводного отверстия диафрагмы. Грыжевая часть желудка образует выпячивание округлой формы, которое широко сообщается с поддиафрагмальной частью желудка.

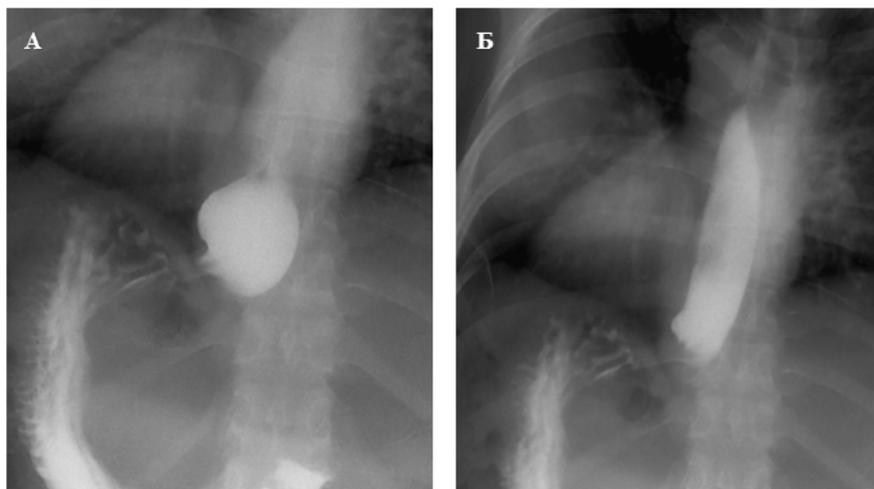


Рис. 15. Скользящая грыжа пищеводного отверстия диафрагмы (оригинальный рисунок):

А – ПП в положении лежа на животе – отчетливо визуализируется пролобирование кардиального отдела желудка;

Б – ПП в положении лежа на спине.

Кроме этого, может отмечаться симптом венчика, который появляется за счет инвагинации пищевода в кардиальный отдел желудка.

Также выделяют косвенные признаки грыж пищеводного отверстия диафрагмы, к которым относятся малый размер газового пузыря и искривление наддиафрагмального отдела пищевода.

Параэзофагеальные грыжи подразделяют на фундальные, антральные, кишечные, кишечно-желудочные, сальниковые.

Параэзофагеальные грыжи фиксированы и хорошо видны в вертикальном положении (рис. 16).

Кардия при этом располагается на уровне диафрагмы или ниже ее, а грыжевое выпячивание – рядом с пищеводом.

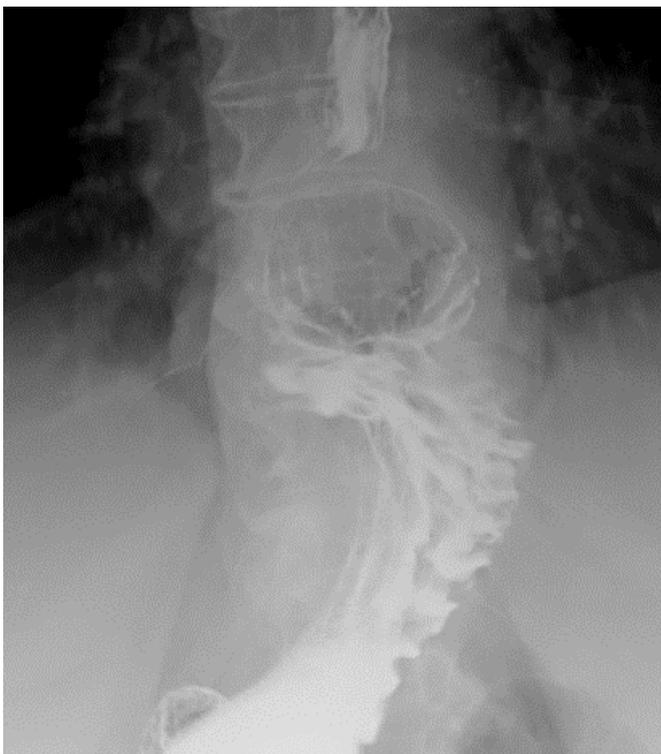


Рис. 16. Фиксированная паразофагеальная грыжа пищеводного отверстия диафрагмы (оригинальный рисунок).

3.4.2. Дивертикулы пищевода

Дивертикул пищевода – это ограниченное выпячивание его стенки. Частота встречаемости дивертикулов – 1,5-2% случаев. Дивертикулы можно классифицировать по механизму образования, а также по локализации.

По механизму образования выделяют тракционные и пульсионные дивертикулы пищевода.

Однако, по мнению ряда авторов, тракционный механизм играет роль только в начале его формирования, а дальнейшее его развитие происходит под влиянием пульсионного механизма. Поэтому выделяют пульсионно-тракционные дивертикулы.

В зависимости от локализации выделяют глоточно-пищеводные (Ценкеровские) (рис. 17), эпибронхиальные (бифуркационные, среднепищеводные), эпифренальные (наддиафрагмальные) и другие дивертикулы. Наиболее часто встречаются эпибронхиальные дивертикулы, частота встречаемости которых по данным литературы варьирует от 38,1% до 71,1%.

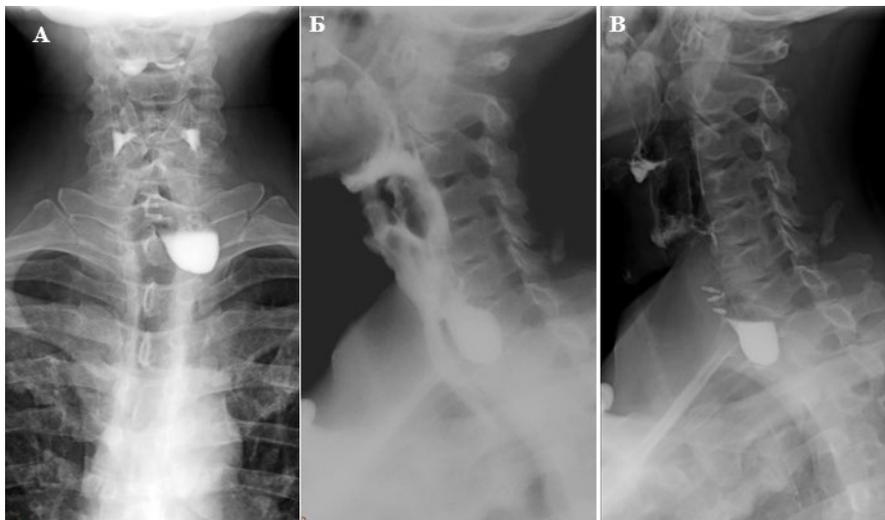


Рис. 17. Ценкеровский дивертикул (оригинальный рисунок):
А – ПП пищевода;
Б, В – правая БП пищевода.

Клинические проявления зависят от локализации, величины дивертикула, размеров шейки и наличия осложнений. Как правило, клинически проявляются Ценкеровские дивертикулы и наддиафрагмальные, а большинство эпибронхиальных дивертикулов протекают бессимптомно и являются случайной находкой при рентгенологическом исследовании.

Ценкеровский (глоточно-пищеводный) дивертикул – это истинный дивертикул верхней трети пищевода, локализующийся на уровне верхнего пищеводного сфинктера или чуть ниже, названный по имени немецкого патологоанатома Фредерика Альберта фон Цен-

кера (1825-1898).

Вопрос об этиологии этого образования до сих пор остается спорным. Есть мнение, что в его формировании принимают участие патологические волны сокращения и релаксации крикофарингеальной мышцы.

Другие исследователи указывают на аномальную конфигурацию мышечных волокон, а также на выраженную связь дивертикула с грыжей пищеводного отверстия диафрагмы и гастроэзофагеальным рефлюксом, что повышает вероятность травматизации слизистой оболочки и развития воспаления.

Пациенты жалуются на дисфагию, удушье, неприятный запах изо рта, срыгивание непереваренной пищи.

При диагностике глоточно-пищеводных дивертикулов чаще всего определяется мешковидное выпячивание с четкими ровными контурами по заднебоковой стенке на границе глотки и пищевода. Помимо этого, может быть выявлен парез глотки, который сопровождается длительной задержкой контрастного вещества в грушевидных синусах и валлекулах. Шейка дивертикула не всегда отчетливо визуализируется, особенно при больших размерах дивертикула.

Эпибронхиальные дивертикулы чаще всего характеризуются небольшими размерами, локализацией по переднеправой стенке пищевода и быстрым опорожнением от КВ. У них обычно отчетливо определяется шейка. Для данной локализации характерно развитие тракционных дивертикулов после перенесенных воспалительных процессов в лёгких и средостении, обусловленное фиброзом из-за инфицирования соседних лимфатических узлов.

Тракционные дивертикулы характеризуются конусовидной формой, часто неровными контурами, широким входом в дивертикул и быстрым освобождением от КВ.

Для эпифренальных дивертикулов характерны следующие симптомы: чувство жжения, боли за грудиной.

Рентгенологически они проявляются мешковидным выпячиванием стенки, в которое поступает КВ.

3.4.3. Доброкачественные опухоли пищевода

Частота встречаемости доброкачественных опухолей пищевода мала. Они составляют менее 1% всех опухолей. Существуют их классификации по характеру роста, а также по гистологическому строению.

По характеру роста выделяют внутрипросветные и внутрестеночные опухоли. По гистологическому строению различают эпителиальные и неэпителиальные опухоли.

К первой группе относят аденомы, полипы, папилломы.

Ко второй – лейомиомы (рис. 18), встречающиеся чаще всего, фибромы, ангиомы, нейрофибромы, липомы и другие.

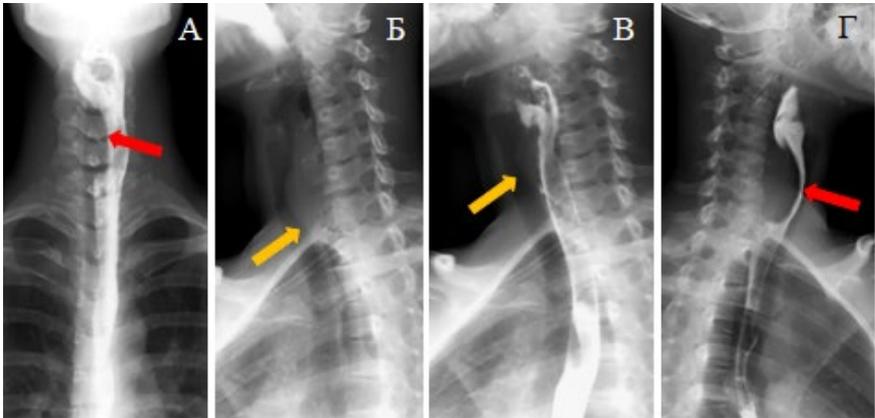


Рис. 18. На рентгенограммах отмечается дефект заполнения пищевода (красная стрелка), мягкотканый компонент (желтая стрелка) – лейомиома (оригинальный рисунок):

А – ПП пищевода;

Б, В – правая косая проекция пищевода;

Г – левая косая проекция пищевода.

53% от числа этих опухолей располагается в нижней, а 35% – в средней трети грудного отдела пищевода.

Размеры доброкачественных опухолей колеблются в широких пределах, особенно крупными могут быть кисты пищевода.

Лейомиомы – опухоли, состоящие из пучков или витков гладкомышечных клеток. Около 60% этих опухолей локализируются в дистальной трети пищевода, 30% – в средней трети и 10% – в проксимальной трети (поскольку этот отдел содержит преимущественно поперечнополосатую мускулатуру).

На рентгенограммах имеют вид гладких подслизистых дефектов наполнения, но может отмечаться экзофитный или интрамуральный компонент. Обычно выявляются опухоли с диаметром 3-5 см, но в редких случаях лейомиома достигает 20 см в диаметре.

Они вызывают дисфагию, но не склонны давать кровотечения (в отличие от желудочных лейомиом).

Они не подвержены злокачественной дегенерации.

Среди внутрисветных опухолей пищевода выделяют полипы эпителиального и неэпителиального происхождения.

К первой группе относят папилломы и аденомы, а ко второй – фибромы, липомы и смешанные опухоли из фиброзной и жировой ткани

Доброкачественные опухоли могут иметь переменные размеры, встречаться в любом отделе пищевода. Чаще всего это одиночные образования. Данные образования имеют широкое основание или ножку различной длины, а их поверхность чаще всего ровная или бугристая за счет дольчатого строения.

Как правило, течение доброкачественных опухолей пищевода бессимптомное, и выявляются они случайно при проведении РИ.

При проведении рентгеноскопии пищевода с КВ наиболее частым симптомом доброкачественных неэпителиальных опухолей является краевой дефект наполнения. Характер контуров дефекта наполнения зависит от поверхности опухоли, от проекции, в которой проводят исследование, а также от степени заполнения пищевода КВ. Обычно его контур ровный и четкий. Гораздо реже отмечается центральный или циркулярный дефекты наполнения.

Характерным признаком является наличие супрастенотического расширения. Но важно помнить, что данный симптом встречается и при других заболеваниях пищевода и должен оцениваться исключительно в совокупности с другими рентгенологическими проявлениями.

ми.

Важным критерием доброкачественности образования является эластичность стенок пищевода, что препятствует формированию стойкого супрастенотического расширения. Перистальтика пищевода, как правило, сохранена, но может быть нарушена при больших размерах образования.

На фоне заднего средостения соответственно дефекту наполнения может определяться дополнительная тень опухоли. Данный рентгенологический симптом зависит от размеров и характера роста образования. При небольших его размерах и преимущественном росте в просвет пищевода тень, как правило, не видна.

Основным отличием неэпителиальных опухолей от полипоподобного рака является наличие складок слизистой оболочки, которые могут быть сглажены или смещены, на уровне образования.

Провести дифференциальную диагностику между доброкачественными опухолями и кистами пищевода чаще всего невозможно. Кисту можно заподозрить при изменении формы образования в различных фазах дыхания.

Доброкачественные эпителиальные опухоли-полипы обычно имеют ножку, которая обеспечивает их значительную подвижность в просвете пищевода.

При проведении РИ выявляется дополнительная тень, которую обтекает КВ или дефект наполнения с четкими ровными контурами при тугом заполнении. В пользу наличия ножки свидетельствует смещаемость дефекта наполнения или тени в просвете пищевода. Перистальтика пищевода и его эластичность при полипах обычно сохранены. Складки слизистой оболочки, как правило, огибают полип, однако при крупных размерах могут обрываться у верхней его границы.

По данным РИ не всегда можно с точностью высказаться о доброкачественной или злокачественной природе образования, особенно при больших размерах опухоли. Наибольшие трудности представляет дифференциальная диагностика полипов и полипоподобного РП. Для более точной диагностики необходимо комплексное исследование, включающее помимо методов лучевой диагностики также эндоскопический и морфологический методы.

3.4.4. Функциональные заболевания пищевода

Также выделяют группу функциональных заболеваний пищевода. К этой группе относится ахалазия пищевода. Данное заболевание характеризуется нарушением моторики пищевода, проявляющееся отсутствием расслабления нижнего пищеводного сфинктера в ответ на глотание.

В клинической картине заболевания ведущим симптомом является нарушение глотания. Вначале дисфагия носит непостоянный и маловыраженный характер, постепенно она нарастает, усиливается при эмоциональных нагрузках.

Жидкая или полужидкая пища проходит обычно лучше твердой. Дисфагия сопровождается неприятными ощущениями – давлением, распираем, чувством тяжести за грудиной. Больные для облегчения проглатывания прибегают к натуживанию, глубоким вдохам, запиванию пищи большим количеством жидкости. РИ играет ведущую роль в распознавании ахалазии.

По данным рентгенологической картины можно выделить 4 стадии ахалазии.

Для I стадии характерно наличие функционально непостоянного спазма кардии, при этом наличие супрастенотического расширения пищевода не характерно (рис. 19).

Для II стадии характерным является наличие стабильного спазма кардии с нерезко выраженным супрастенотическим расширением пищевода и усиленной моторикой пищевода (рис. 20). Пищевод заметно расширен, терминальный отдел приобретает воронкообразную заостренную форму. Нормальная перистальтика отсутствует, в пищеводе видны беспорядочные сокращения сегментарного (третичного) типа. Кардия раскрывается лишь при значительном заполнении пищевода. В момент раскрытия кардии в изменённой части пищевода удается выявить складки слизистой оболочки, сохранившие продольное расположение, что имеет большое значение для дифференцирования ахалазии от рака кардии. Газовый пузырь желудка уменьшен или отсутствует.

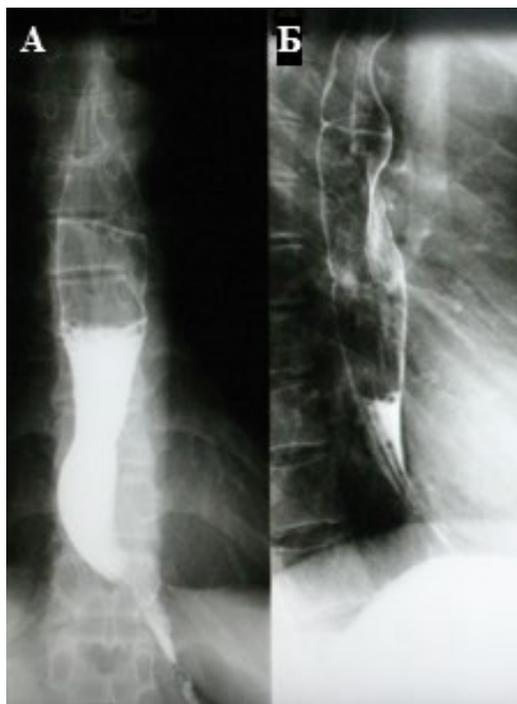


Рис. 19. I стадия ахалазии пищевода (оригинальный рисунок):

А – ПП пищевода;

Б – левая БП пищевода.

При III стадии отмечаются рубцовые изменения мышечных слоев нижнего пищеводного сфинктера, что рентгенологически проявляется выраженным супрастенотическим расширением пищевода, а также нарушением тонуса и перистальтики (рис. 21). При этом пищевод резко расширен, удлиннен, изогнут, атоничен, перистальтика его стенок отсутствует. В пищеводе натощак появляется большое количество слизи и жидкости.

При IV стадии определяется резко выраженный стеноз кардии со значительной дилатацией, удлинением, S-образной деформацией пищевода, эзофагитом и периезофагитом (рис. 22).

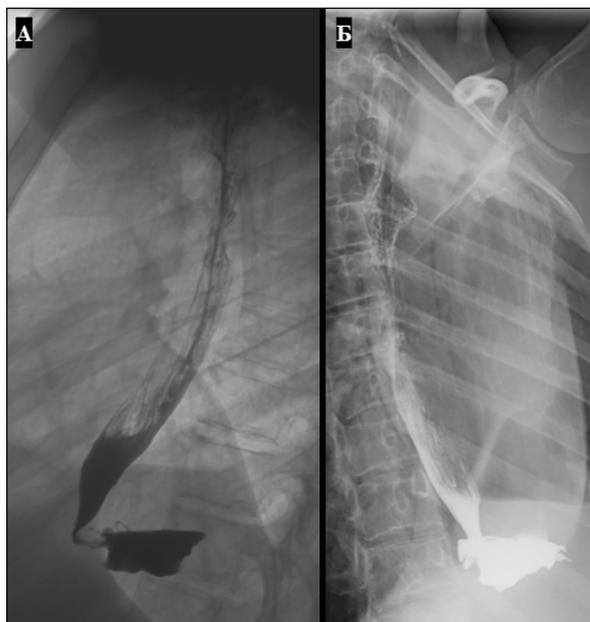


Рис. 20. II стадия ахалазии пищевода (оригинальный рисунок):
А – правая БП пищевода;
Б – левая БП пищевода.

Также к функциональным заболеваниям относится дискинезия пищевода – это нарушение его моторной (двигательной) функции, которое заключается в изменении продвижения пищи из полости глотки в желудок при отсутствии органических поражений пищевода. Нарушения моторной функции пищевода приводят к задержке или замедлению продвижения пищи в желудок либо к появлению ретроградного ее продвижения.

Диффузный спазм пищевода (эзофагоспазм) является заболеванием, относящимся к дискинезии пищевода (рис. 23). Характеризуется периодически возникающими некоординированными спастическими сокращениями гладкой мускулатуры пищевода при сохранении нормального тонуса нижнего пищеводного сфинктера и его рефлекторного раскрытия во время глотания. При рентгеноскопическом исследовании можно обнаружить деформацию пищевода в виде

«чётков», «штопора», псевдодивертикулов, а также оценить перистальтику пищевода.

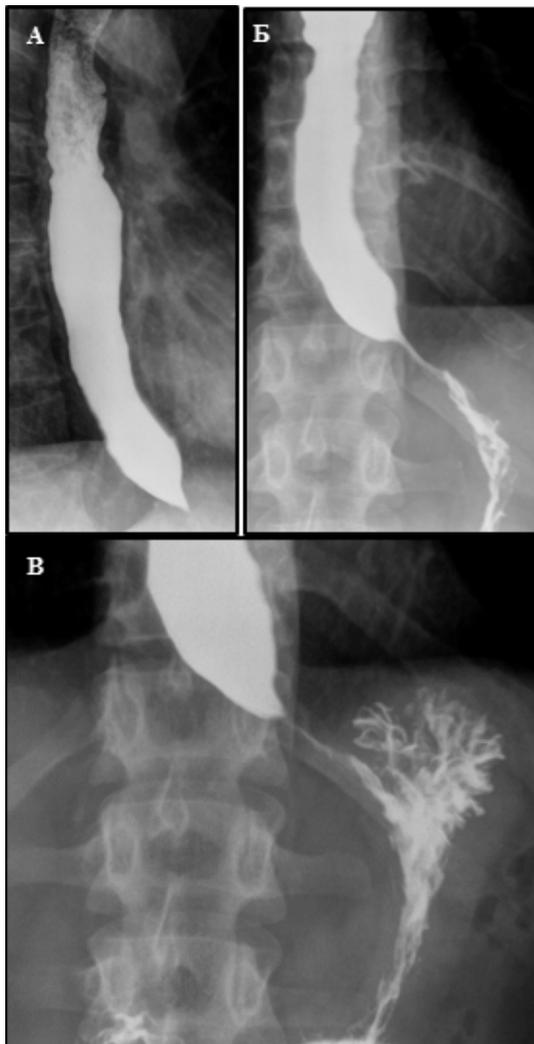


Рис. 21. III стадия ахалазии пищевода (оригинальный рисунок):
А – правая БП пищевода;
Б – ПП пищевода;
В – ПП пищевода – не визуализируется газовый пузырь желудка.

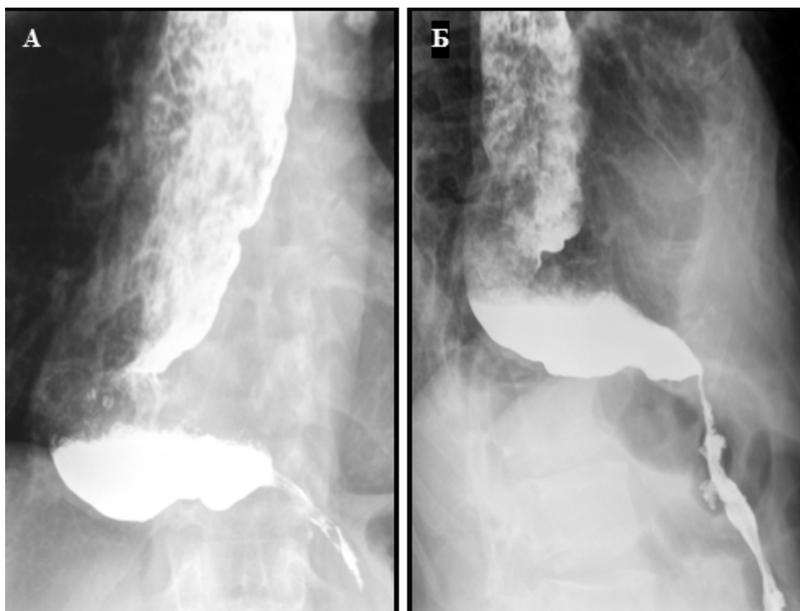


Рис. 22. IV стадия ахалазии пищевода (оригинальный рисунок):

А – ППП пищевода;

Б – правая косая проекция пищевода.

Этиология диффузного спазма пищевода неизвестна.

Первичный (идиопатический) эзофагоспазм – органические изменения нервной системы, при которых поражаются межмышечные нервные сплетения, участвующие в регуляции двигательной активности пищевода.

Вторичный (рефлекторный) эзофагоспазм – обусловлен висцеро-висцеральными рефlekсами, сопутствует таким заболеваниям, как эзофагиты различной этиологии, грыжа пищеводного отверстия диафрагмы, язвенная болезнь желудка и 12- перстной кишки, желчнокаменная болезнь, при которых происходит поражение слизистой оболочки пищевода.

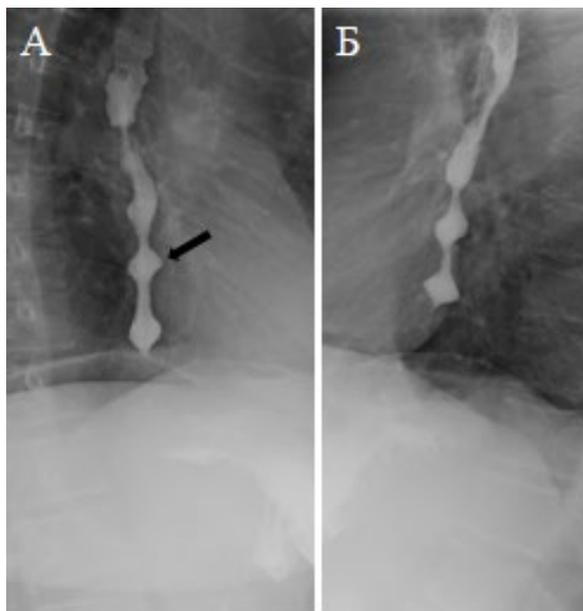


Рис. 23. Пациентка 65 лет с дисфагией и болями в ГК. Многочисленные непропульсивные сокращения, образование множественных ложных дивертикулов (стрелка) и явное нарушение транспорта, называемое штопорообразным пищеводом (оригинальный рисунок):

А – левая БП пищевода;

Б – правая косая проекция пищевода.

Вторичный эзофагоспазм может развиваться на фоне некоторых заболеваний соединительной ткани, диабетической нейропатии, а также при выраженных психоэмоциональных стрессах.

3.4.5. Ожоги пищевода

Ожоги занимают первое место по частоте среди всех заболеваний пищевода.

Наибольший удельный вес среди пострадавших составляют дети в возрасте от 3 до 5 лет (по нашим данным, 70-75%). Это объясняется тем, что дети данного возраста активно знакомятся с окружающими их предметами. Их привлекают бутылочки с яркими этикетками,

возникает желание попробовать содержимое. Дети раннего возраста не могут дифференцировать всё, что оказывается у них во рту и чаще проглатывают содержимое. Следует помнить и то, что все слои пищевода у детей тоньше, чем у взрослого и поэтому более ранимые.

У детей грудного возраста ожоги пищевода могут возникнуть в результате того, что вместо лекарства ребенку ошибочно дают внутрь или закапывают в нос едкий раствор, причиняющий ожог (чаще всего нашатырный спирт). После 5 лет частота ожогов значительно снижается и затем наблюдается подъем в подростковом возрасте, как правило, связанный с попытками суицида.

Морфологические изменения в пищеводе зависят от глубины повреждения.

Общепринято различать три степени химического ожога:

1. Первая степень (лёгкая) отмечается при повреждении поверхностных слоев эпителия и характеризуется десквамативным эзофагитом. При этом наблюдается лишь гиперемия и отек слизистой оболочки на большем или меньшем протяжении. Фибриновых наложений на слизистой оболочке нет.

2. Вторая степень (средней тяжести) характеризуется поражением слизистой оболочки и частично подслизистого слоя. Отмечается выраженный отёк, фибриновые наложения, покрывающие некроз эпителиальной выстилки слизистой оболочки.

3. Третья степень (тяжелая) отличается поражением всех слоев стенки пищевода. Некроз захватывает и мышечную стенку, отек может распространяться на параэзофагеальную клетчатку. Более глубокие (чем при ожоге II степени) язвы покрыты плотными фибриновыми наложениями. При таких степенях ожога возможно развитие осложнений – перфорации пищевода, медиастинита и плеврита.

Морфологические изменения имеют определенную динамику во времени, различную в зависимости от степени ожога.

В течении свежих ожогов пищевода выделяют четыре стадии:

- 1) гиперемия и отёк слизистой оболочки;
- 2) язвы, как поверхностные, так и глубокие;
- 3) грануляции;
- 4) рубцевание.

Рентгенологическое исследование пищевода после ожога пищевода.

В остром периоде применяются водорастворимые КВ.

На 5-6-й день после ожога определяются признаки язвенно-некротического эзофагита (утолщение и извитый ход складок слизистой оболочки, язвенные «ниши» различных размеров, слизь).

При развитии рубцовых осложнений образуются стойкие сужения в виде «песочных часов» или узкой трубки; выше сужения определяется супрастенотическое расширение; контуры сужения ровные, переход к неповрежденной части постепенный (рис. 24).

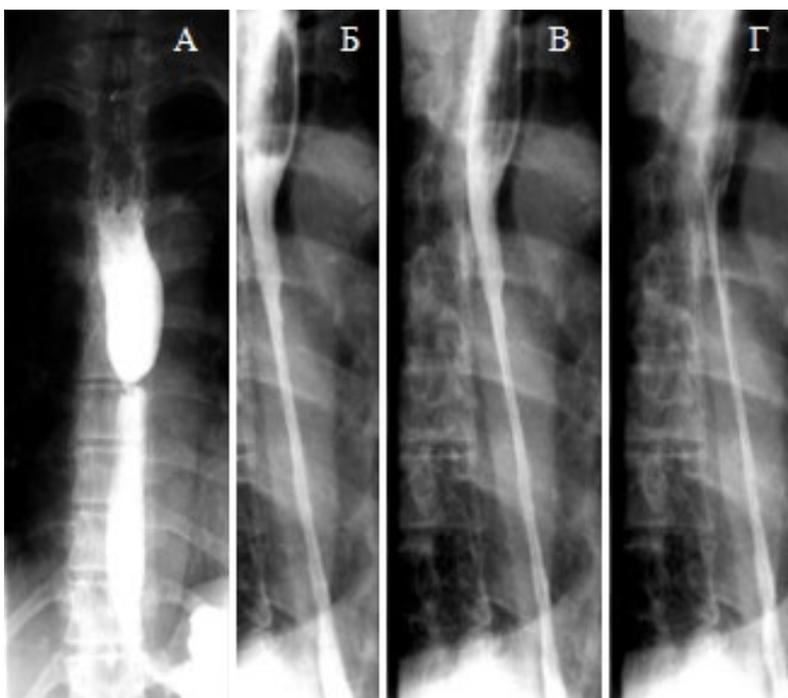


Рис. 24. Рентгенограммы пищевода в ПП. Рубцовые сужения после ожога пищевода (оригинальный рисунок):

А – пищевод в виде «песочных часов»;

Б-Г – пищевод в виде узкой трубки.

3.5. Рентгенологические признаки злокачественных образований пищевода

Рак пищевода является одним из самых агрессивных злокачественных новообразований.

По данным Международного агентства по исследованию рака (International Agency for Research on Cancer), в 2018 г. в мире было зарегистрировано 572 тыс. новых случаев РП [3,2% от общего числа злокачественных новообразований (ЗНО)].

В 2018 г. в мире зарегистрировано 508,6 тыс. смертей от РП (5,3% от общего числа смертей от онкологических заболеваний, 6 ранговое место).

Данные включают оба гистологических варианта – плоскоклеточный РП и аденокарциному пищевода. При этом заболевание чаще встречается у мужчин, чем у женщин в соотношении 2,4:1 соответственно [15].

У большинства пациентов, больных РП, наблюдается дисфагия, которая обычно является симптомом более поздних стадий заболевания. Исследования с КВ часто используются для оценки распространения процесса у этих пациентов [15].

Большинство видов РП имеют эпителиальное происхождение.

Пищевод выстлан плоскоклеточным эпителием, поэтому в большинстве регионов мира преобладающая гистология опухолей пищевода – плоскоклеточный рак [21].

Основные факторы риска развития РП:

- курение табака и употребление алкоголя;
- ахалазия (обычно в средней и нижней части пищевода, с латентным периодом около 20 лет, с частотой 5%);
- стриктура из-за проглатывания щелочи (латентный период 30-40 лет, частота 5%);
- синдром Пламмера-Винсона (редкое заболевание, характеризуется классической триадой симптомов – дисфагией, железodefицитной анемией и стриктурой пищевода; несмотря на то, что синдром впервые описан еще в 1912 г., причина его возникновения до конца не изучена);

- семейная подошвенно-ладонная кератодермия (редкое состояние гиперкератоза ладоней и подошв стоп и папилломатоза пищевода, сопровождается 70% риском, возможна профилактическая эзофагэктомия).

Невозможно определить гистологию опухолей пищевода по их рентгенологическому внешнему виду, однако некоторые закономерности могут повысить специфичность исследования.

Подавляющее большинство аденокарцином возникает из пищевода Барретта в дистальном отделе пищевода. Эти опухоли имеют склонность к поражению кардии и дна желудка.

Пищевод Барретта назван по имени Норманна Руперта Барретта, английского хирурга (1903-1979), представляет собой прогрессирующую столбчатую метаплазию слизистой оболочки пищевода, возникающую вследствие хронического раздражения, обусловленного гастроэзофагеальным рефлюксом.

В дальнейшем может развиваться рак *in situ* или инвазивная аденокарцинома.

В 50% случаев у пациентов отмечаются симптомы дисфагии или рефлюкса, но у другой половины больных процесс протекает бессимптомно

Рентгенологическими признаками пищевода Барретта являются:

- стриктуры пищевода;
- рефлюкс;
- складки утолщенной слизистой оболочки;
- грыжа пищеводного отверстия диафрагмы;
- изъязвления;
- сетчатый рисунок слизистой оболочки.

У пациентов с высоким риском пищевода Барретта, согласно рентгенологическим критериям, диагноз очень часто подтверждается при биопсии.

Но у таких пациентов рентгенография пищевода с КП не так чувствительна, как эндоскопия.

Плоскоклеточный рак в основном встречается в средней трети

пищевода; инвазия желудка – наиболее необычная находка при этом типе опухолей [10].

По рентгенологической картине (РК) опухоли пищевода можно разделить на эндофитные (плоскоинфильтрирующие), экзофитные, полиповидные.

Независимо от того, что различные макроскопические формы, размеры и локализация опухоли обуславливают разнообразную РК, имеется ряд постоянных признаков, обязательных для постановки диагноза РП.

К таким признакам относится:

- обрыв складок слизистой оболочки пищевода;
- атипичный рельеф слизистой оболочки;
- неровность контура или дефект заполнения (краевой, центральный);
- нарушение перистальтики.

К непостоянным признакам относится сужение просвета пищевода, супрастенотическое расширение, подрытость контуров, дополнительная тень опухоли на фоне заднего средостения.

3.5.1. Эндофитный рак пищевода

Опухоли этого вида мало вдаются в просвет пищевода и в основном инфильтрируют его стенку по протяжению, сравнительно рано приводя к циркулярному сужению просвета пищевода.

При эндофитном раке никогда не выявляются центральный дефект заполнения и симптом обтекания, в большинстве случаев отсутствует краевой дефект заполнения.

Контур суженного просвета пищевода ровные и четкие. При подслизистом росте опухоли складки слизистой оболочки могут сохранять продольное направление, но они ригидны и не изменяются в процессе рентгеноскопии.

Однако чаще при эндофитном раке соответственно сужению просвета определяется участок, лишенный складчатости – «голое плато» (рис. 25).

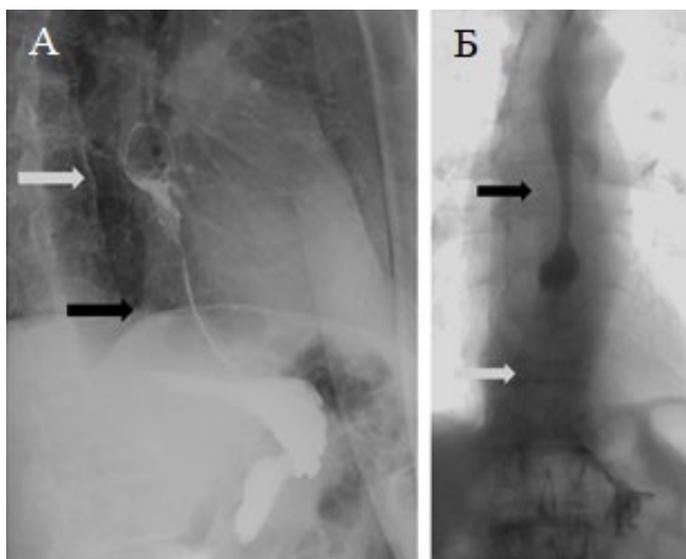


Рис. 25. Эндофитный рак нижней трети пищевода (оригинальный рисунок):

А – левая косая проекция пищевода: белая стрелка – супрастенотическое расширение, черная стрелка – сужение просвета пищевода опухолью;

Б – ПП пищевода: черная стрелка – нормальный просвет пищевода выше супрастенотического расширения, белая стрелка – сужение просвета пищевода опухолью.

При инфильтрации одной стенки пищевода аперистальтическая зона может перекрываться перистальтикой непоражённой противоположной стенки, поэтому необходимо соблюдать методику РИ пищевода.

Частым симптомом эндофитного рака является стриктура пищевода; также часто развивается супрастенотическое расширение. Чем дистальнее локализуется опухоль, тем больше выражено супрастенотическое расширение.

На месте перехода суженного участка в расширенный обычно определяется ступенька – подрывтость контура. Наличие этого симптома практически полностью исключает необходимость проведения

дифференциальной диагностики с ДО пищевода.

Другие симптомы (задержка КВ в области сужения, дополнительная тень на фоне заднего средостения, расширение просвета пищевода на месте поражения, наличие изъязвлений и др.) встречаются реже и имеют меньшее диагностическое значение.

3.5.2. Экзофитный рак пищевода

Экзофитная опухоль или полиповидный рак может изъязвляться и приобретать форму смешанной блюдцеобразной карциномы. Опухоли, относящиеся к этому типу, имеют бугристую поверхность, глубоко вдаются в просвет пищевода, имеют чётко выраженное основание опухоли и различимые макроскопические границы ее роста.

Основными рентгенологическими симптомами, как и при эндофитном раке, являются атипичный рельеф слизистой оболочки и дефект наполнения.

Дефект наполнения имеет неровные, неправильно зазубренные контуры, что также является отображением бугристой поверхности опухоли. Аперистальтическую зону при экзофитном раке выявить значительно труднее, так как опухоль нередко занимает только одну из стенок пищевода и, следовательно, ригидный участок стенки перекрывается перистальтикой противоположной неизменённой стенки (рис. 26, 27).

В зависимости от расположения опухоли по отношению к контурам пищевода и направлению пучка рентгеновского излучения дефект имеет краевое или центральное положение. Противоположная стенка пищевода остается ровной и эластичной, пока опухоль не охватит всего поперечника пищевода. При циркулярном расположении экзофитной опухоли пищевод на определенном протяжении становится суженным, контуры сужения неровные, ригидные. Переход от суженного участка к нормальному контуру часто обрывистый, ступенькообразный. В зоне расположения опухоли складки слизистой оболочки разрушены, внутренняя поверхность пищевода образована рельефом опухолевых масс в виде неправильной формы множественных узлов с беспорядочными скоплениями контрастного препарата между ними.

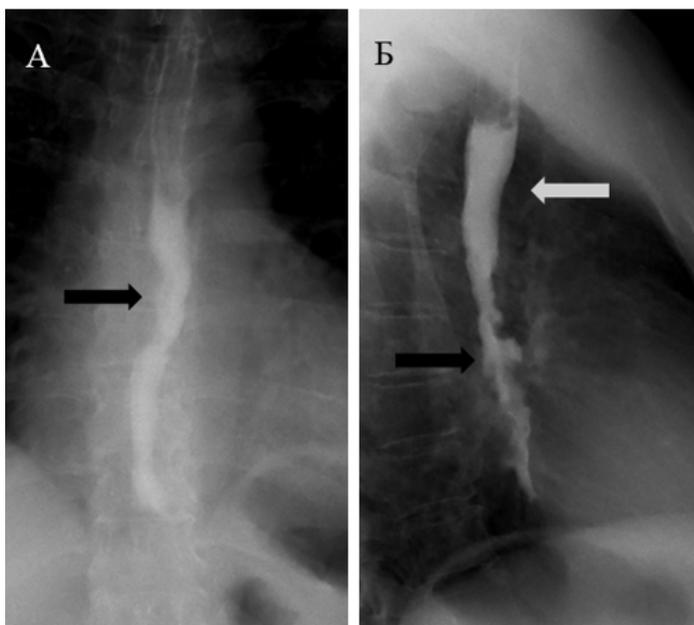


Рис. 26. Экзофитный рак средней трети пищевода (оригинальный рисунок):

А – ПП пищевода: черная стрелка – дефект заполнения по правой полуокружности;

Б – левая косая проекция пищевода: черная стрелка – неравномерное сужение и бугристые контуры образования пищевода; белая стрелка – нормальная стенка пищевода проксимальнее образования.

Другие симптомы при экзофитном раке по сравнению с эндофитным выявляются реже. Сужение просвета пищевода развивается на поздних стадиях развития заболевания. У некоторых больных при развитии опухоли на одной или двух стенках на уровне ее расположения развивается не сужение пищевода, а расширение его просвета за счет сохраненной эластичности остальных стенок. Супрастенотическое расширение при экзофитном раке развивается редко. На границе дефекта заполнения и неизменной стенки пищевода определяется подрытый контур, указывающий на макроскопическую границу опухоли.

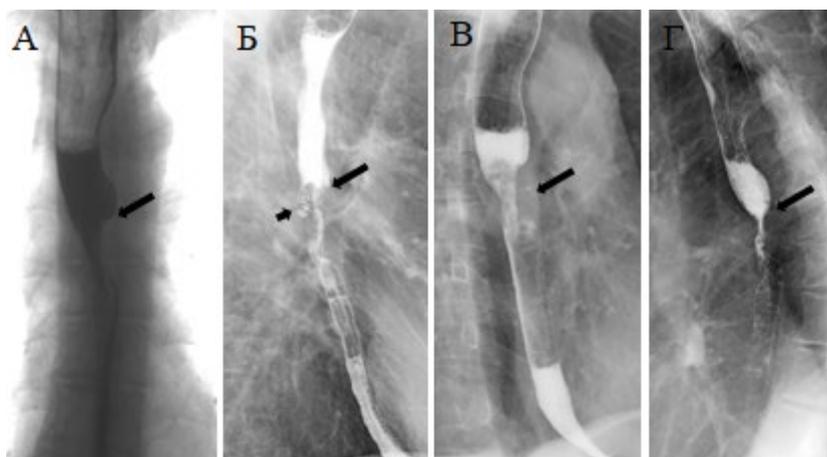


Рис. 27. Экзофитный рак средней трети пищевода: дефект наполнения (длинная стрелка), осложнение процесса в виде изъязвления опухоли – симптом «ниши» короткая стрелка (оригинальный рисунок):

- А – ПП пищевода;
- Б – левая БП пищевода;
- В – левая косая проекция пищевода;
- Г – правая косая проекция пищевода.

Редкой разновидностью экзофитного рака является полиповидный рак, при котором выявляется дефект наполнения овальной или полуовальной формы с неровными контурами. Иногда при полиповидном раке контуры дефекта могут быть такими же ровными и четкими, как при полипе.

При больших размерах опухоли складки слизистой оболочки обрываются у ее верхней границы, а подходящая струя КВ обтекает опухоль. При этой форме опухоли чаще, чем при других, отсутствует симптом ригидности стенки.

При расположении РП вблизи сфинктеров независимо от его макро- и микроскопического вида наблюдается нарушение их функции.

При высокорасположенных опухолях, помимо описанных выше симптомов, характерных для любой формы рака, нарушается функ-

ция глотки. При этом выявляется асимметричное заполнение и опорожнение валлекул и грушевидных карманов, длительная задержка в них КВ после многократных глотательных движений, отмечаются маятникообразные ее движения, зияние входа в пищевод, забрасывание контрастной взвеси в гортань, трахею, бронхи.

При опухолях, расположенных вблизи пищеводно-желудочного перехода и кардии, возникает ее непроходимость или зияние.

Вторичные раковые опухоли пищевода в большинстве случаев проявляются дисфагией.

При РИ в начальных стадиях заболевания слизистая оболочка интактна, изменения локализуются в мышечном и подслизистом слоях и наряду с поражением рядом расположенных органов свидетельствуют о вторичном поражении пищевода. Чаще это сегментарное сужение пищевода на уровне бифуркации трахеи, реже более протяженное, проксимальный отдел пищевода нередко расширен.

Отмечается увеличение лимфатических узлов или объемных образований рядом с пищеводом. В некоторых случаях пищевод смещен в противоположную сторону.

При выраженной инвазии пищевод обычно циркулярно сужен, нередко имеются пищеводно-бронхиальные свищи. В далеко зашедших стадиях опухолевого процесса вопрос о первичности поражения может быть решен только по результатам гистологического исследования.

3.5.3. Малый (начальный) рак пищевода

Малым (начальным) раком целесообразно условно считать опухоли протяженностью до 3 см, при которых инфильтрация распространяется обычно в пределах слизистой оболочки и подслизистого слоя.

Наиболее частой макроскопической формой малого рака является первичный эрозивно-язвенный рак, затем следуют инфильтративные раки; реже встречается блюдцеобразный рак.

Почти у всех больных отмечается стойкая дисфагия в течение 3-6 мес. за счет присоединившегося спазма, особенно при приеме грубой и твердой пищи, и лишь у отдельных больных определяются

симптомы желудочного дискомфорта.

Рентгенологическая семиотика начальных стадий рака пищевода мало характерна. Возможности РИ в выявлении ранних стадий ограничены, поэтому необходимо уделять внимание оценке перистальтики стенки пищевода.

До тех пор, пока опухолевая инфильтрация распространяется только на слизистую оболочку и подслизистый слой, ригидность стенки не выявляется, следовательно, этот симптом нельзя выявить при ранних формах рака.

Для эрозивно-язвенной формы малого (начального) рака пищевода характерным и постоянным симптомом является небольших размеров депо бариевой взвеси в виде пятна или плоского изъязвления на пневморельефе слизистой оболочки, вытянутое своим длинником вдоль продольной оси пищевода, симптом конвергенции складок слизистой оболочки в окружности изъязвления.

РК малого инфильтративного рака характеризуется атипичией рисунка слизистой оболочки.

Ограниченные изменения складок слизистой оболочки при раке трудно отличить от патологической перестройки слизистой оболочки при эзофагите, а постоянный рефлюкс содержимого желудка в пищевод затрудняет исследование.

В связи с этим выявление на одном и том же участке пищевода обрыва складок, утолщения, возвышения одной складки над другой, отсутствия изменчивости рельефа слизистой оболочки после прохождения перистальтической волны требует дальнейшего уточнения с помощью эзофагофиброскопии с биопсией и последующим гистологическим исследованием.

Блюдцеобразный рак встречается редко, при рентгенологическом исследовании проявляется картиной округлого дефекта на рельефе или дополнительной тенью на фоне пневморельефа с ровными и четкими контурами (рис. 28).

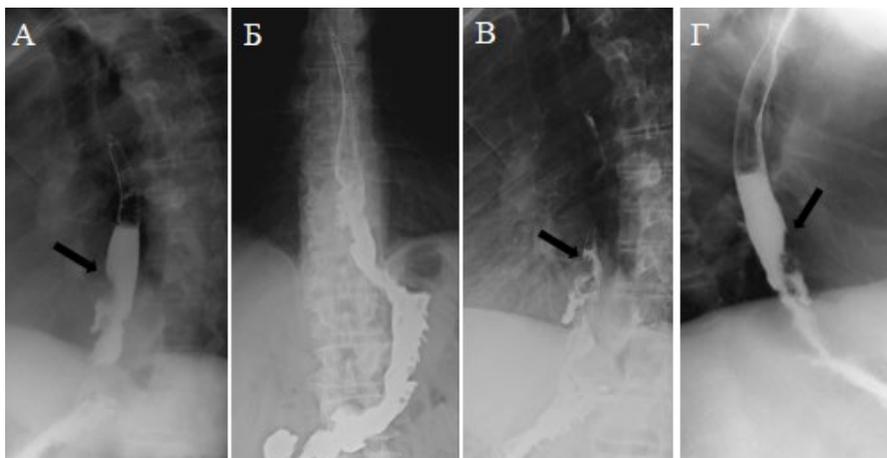


Рис. 28. Блюдцеобразный рак средней трети пищевода – дефект наполнения с бугристыми контурами (стрелка) (оригинальный рисунок):

А, В – правая косая проекция пищевода;

Б – ПП пищевода;

Г – левая БП пищевода.

3.5.4. Редкие опухоли пищевода

К редким опухолям пищевода относятся:

- мелкоклеточный рак,
- веретеноклеточный рак,
- лейомиосаркома,
- меланома,
- аденокистозная карцинома,
- слизеобразующий плоскоклеточный рак,
- лимфома,
- вторичное прорастание опухолью,
- метастазы (меланомы, рака молочной железы, кроме того, в пищевод метастазируют опухоли головы и шеи, лёгкого, желудка, печени, почки, предстательной железы, яичка, костной ткани).

На основании данных, полученных при рентгеноскопии, также

можно оценить эффективность проведенного лечения: дооперационного и послеоперационного.

На послеоперационных изображениях в первую очередь производится оценка состоятельности анастомоза (рис. 29), (рис. 30).

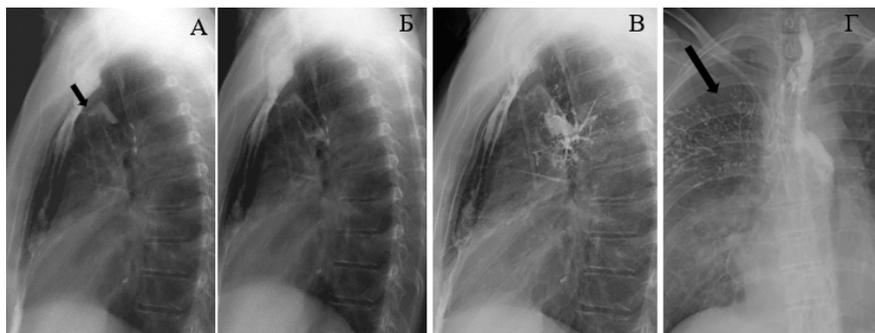


Рис. 29. Состояние после эзофагэктомии, формирования желудочного стебля. Несостоятельность эзофагогастроанастомоза – визуализируются: тонкий свищевой ход (короткая стрелка); полость, связанная с трахеей; симптом бронхографии (длинная стрелка) (оригинальный рисунок):

А-В – правая БП пищевода;

Г – ЛП пищевода.

При несостоятельности определяется затек КП за пределы пищевода. Также производится контроль после стентирования – оценивается проходимость пищевода и стояние самого стента (рис. 31).

Роль предоперационной химиолучевой терапии при раке пищевода остается противоречивой. В ряде исследований было показано существенное улучшение отдаленных результатов лечения, в других исследованиях эти данные не подтвердились. В большинстве работ отмечалось статистически значимое повышение послеоперационной летальности в группе пациентов, получавших химиолучевую терапию.

Однако в ряде метаанализов показан статистически значимый выигрыш от ее проведения как при плоскоклеточном раке пищевода, так и при аденокарциноме.

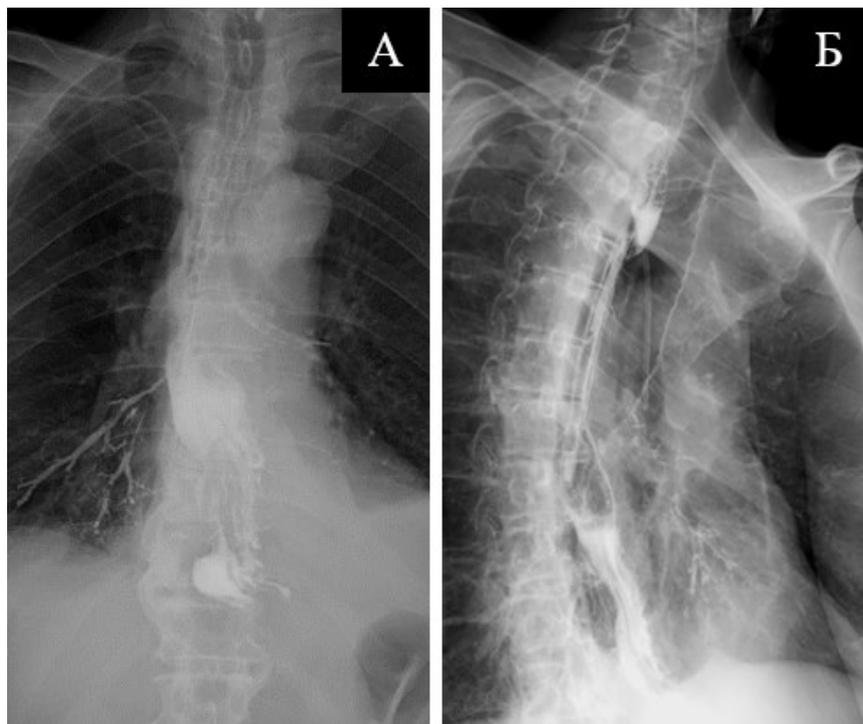


Рис. 30. Состояние после эзофагэктомии – дисфункция надгортанника – КВ визуализируется по передней стенке трахеи, промежуточному бронху, бронхам базальной пирамиды (оригинальный рисунок):

А – ПП пищевода;

Б – левая косая проекция пищевода.

Перед химиолучевой терапией возможно проведение 1-2 курсов химиотерапии, что позволяет у большинства пациентов уменьшить дисфагию и заранее спланировать лучевую терапию.

При проведении контрольного исследования после проведенной неoadьювантной химиолучевой терапии (НХЛТ) оценивается динамика основного процесса – изменение размеров опухоли, наличие рубцовой деформации (рис. 32), (рис. 33).

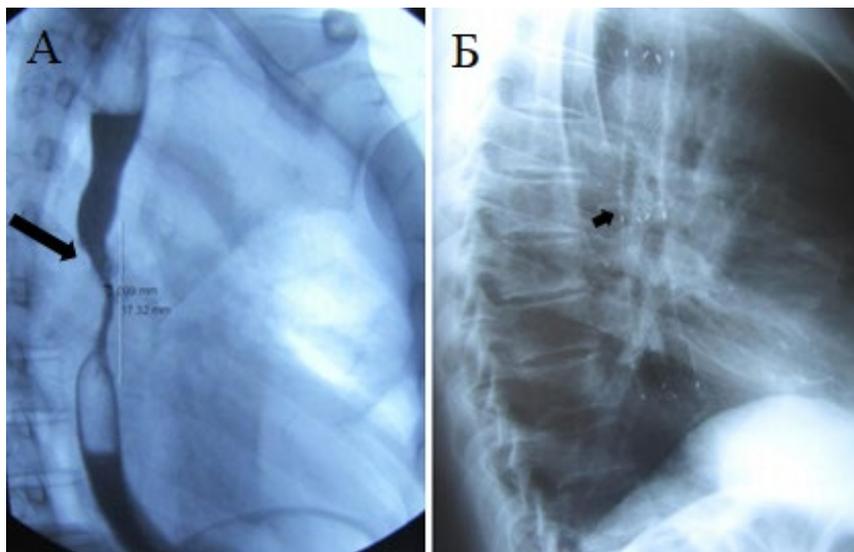


Рис. 31. Рак среднегрудного отдела до и после стентирования (оригинальный рисунок):

А – рак среднегрудного отдела пищевода – визуализируется циркулярное сужение (длинная стрелка);

Б – рак среднегрудного отдела пищевода после стентирования (этот же больной) – определяется стент (короткая стрелка).

3.6. Возможности применения томосинтеза

Рентгенологическая диагностика неизменно занимает центральное место в процессе обследования и лечения больных.

В последние годы современная рентгенология быстро развивается благодаря впечатляющему прогрессу методов цифровой рентгенографии.

Цифровую информацию с изображений можно быстрее и проще выводить на мониторы, обобщать и обрабатывать на компьютере.

Цифровое архивирование и рассылка изображений также позволяют клиникам проводить их децентрализованный и междисциплинарный анализ и быстро устанавливать диагноз, используя все возможности клинических и лабораторных методов исследования.

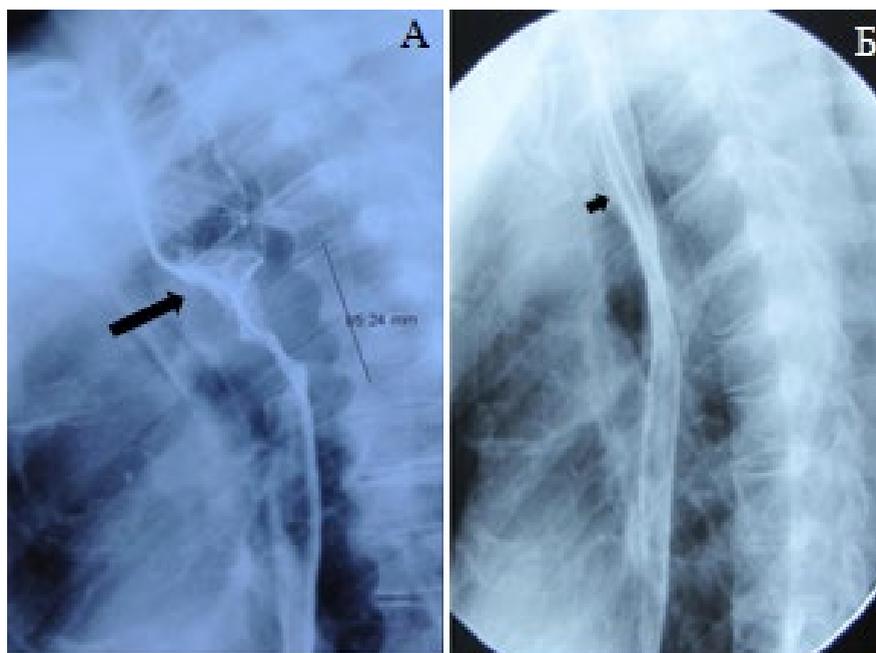


Рис. 32. Рак верхнегрудного отдела пищевода до и после лечения (оригинальный рисунок):

А – рак верхнегрудного отдела пищевода до лечения – визуализируется циркулярный дефект наполнения с выраженным супрастенотическим расширением просвета пищевода (длинная стрелка);

Б – рак верхнегрудного отдела пищевода после НХЛТ (этот же больной) – отмечается рубцовая деформация стенок пищевода (короткая стрелка).

Чтобы применять множество непрерывно развивающихся рентгенологических технологий, необходимо понимать ряд свойственных им основополагающих технических и медицинских аспектов.

С другой стороны, нельзя забывать об основной клинической задаче рентгенолога, а именно, о проведении диагностики быстро и точно.

Это возможно благодаря появлению новых технологий в рентгенологии. Например, таких как томосинтез (ТС).

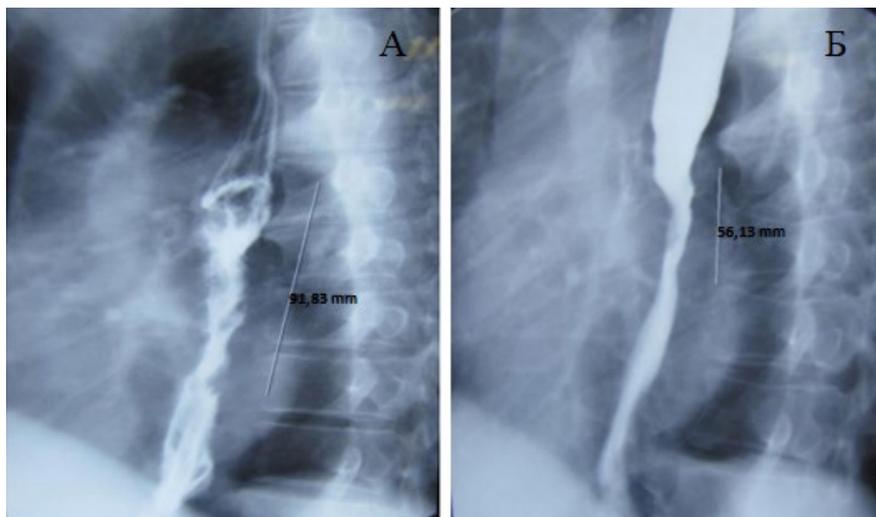


Рис. 33. Рак верхнегрудного отдела пищевода до и после лечения (оригинальный рисунок):

А – рак верхнегрудного отдела пищевода до лечения, неравномерное циркулярное сужение за счет опухолевой инфильтрации, супрастенотическое расширение не выражено, складки слизистой на этом уровне не прослеживаются;

Б – рак верхнегрудного отдела пищевода после НХЛТ (этот же больной) – отмечается уменьшение размеров опухоли, стенки пищевода ригидны.

ТС – это линейная томография на качественно новом уровне, проведение которой стало возможным с появлением плоских цифровых детекторов, современных высокопроизводительных компьютеров, сложных методов цифровой обработки и реконструкции изображения.

Суть метода заключается в создании томограмм, произведенных на заданную глубину с фиксированным расстоянием между срезами. Впоследствии полученная информация оцифровывается и обрабатывается с формированием изображения [2].

Метод позволяет повысить выявляемость и уточнить характеристику патологических изменений при относительно низкой лучевой

нагрузке [4].

Нет сомнений, что в ближайшие годы ТС найдет широкое применение и при исследовании пищевода.

Методика показала себя хорошо для дообследования пациентов с метастатическим поражением и распространением патологического процесса (рис. 34) [13].

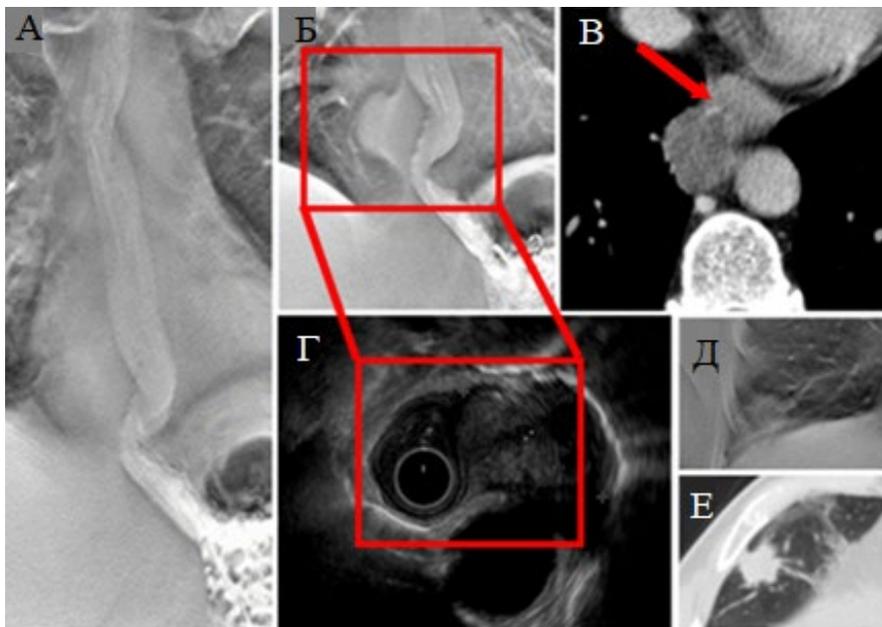


Рис. 34. Распространение по поверхности плевры метастазов с врастанием в пищевод – описание в тексте (оригинальный рисунок):

А, Б, Д – ТС пищевода;

В – КТ пищевода (аксиальная плоскость);

Г – эндосонография пищевода;

Е – КТ органов ГК (аксиальная плоскость).

На рисунке 34 по результатам КТ пациенту был поставлен диагноз рака пищевода с врастанием в плевру (красная стрелка), при ТС хорошо видно, что это распространение по поверхности плевры метастазов с врастанием в пищевод, что подтверждается при эндосоно-

графии.

В анамнезе у пациента периферический рак нижней доли правого лёгкого.

В онкологической практике, ТС целесообразно использовать как альтернативу КТ: для выявления или исключения метастазов лёгких и средостения, контроля химиолучевого лечения РП и метастазов, в ряде случаев – для уточняющей диагностики заболеваний пищевода.

Томосинтез позволяет охватывать всё интересующее поле обзора, с получением высококачественных диагностических снимков, без геометрических искажений, с наличием достаточного количества последовательных срезов зоны интереса, как в горизонтальном, так и в вертикальном положении, с меньшей дозой облучения.

Глава 4.

Компьютерно-томографическое исследование пищевода

Компьютерная томография (КТ) может быть определена как рентгенографическое исследование, при котором изображение слоя человеческого тела вычисляется математически по результатам многократного просвечивания плоским пучком рентгеновских лучей под разными углами.

КТ имеет три основных преимущества перед традиционной рентгенографией:

1) информация о внутреннем строении исследуемой части тела может быть представлена в трехмерном виде по результатам суммирования серии тонких срезов области исследования. Т.к. рентгеновский луч жестко диафрагмирован для каждого среза, результирующая информация не ухудшается рассеянным излучением от тканей, лежащих вне исследуемого среза. Изображение органов не накладывается друг на друга;

2) КТ более чувствительна к плотности тканей по сравнению с рентгенографией, поэтому эта разница в типах ткани может быть четко определена и изучена. Рентгенография может отобразить ткани, имеющие разницу плотности тканей не менее 10%, тогда как КТ может фиксировать разницу плотности тканей в 1% или меньше. Эта чувствительность помогает дифференциальной диагностике патологических процессов, помогает отличить плотные опухоли от кист и доброкачественные опухоли от злокачественных;

3) возможность обрабатывать и настраивать изображения после завершения сканирования (постпроцессинг), как и во всех цифровых технологиях. К возможностям постпроцессинга относятся: регулировка яркости, контрастности, масштабирование (увеличение размеров определенных областей). Можно регулировать градации серой шкалы, что называется регулировкой окна (windowing) для лучшей визуализации области интереса.

В период своего становления КТ как метод диагностики заболеваний пищевода (конец 90-х годов прошлого века), а речь идет в основном о раке, претерпела периоды спада и взлета интереса.

На начальных этапах весь интерес исследователей был направлен на возможности установления инвазии опухолью пищевода соседних органов средостения. Уже на ранних этапах изучения было замечено, что отсутствие жировых прослоек между измененной стенкой пищевода и расположенными рядом органами: аортой, воздухоподводящими путями, паренхимой легких, перикардом, а также инфильтративные изменения в прослойках могут свидетельствовать о наличии опухолевой инвазии.

Но признаки были неоднозначными. Исчезновение жировых прослоек, девиация стенок органов могут быть также следствием выраженной кахексии, характерной для больных раком пищевода.

Проведение КТ-исследований было тогда в основном направлено на изучение результатов неoadьювантной терапии. К этому периоду также относятся сомнения в возможности разграничения слоев стенки пищевода при проведении КТ-исследования, что значительно ограничивало определение локорегионарного стадирования.

Таким образом, несмотря на ограничения в T- и N-стадировании, значительные возможности при выявлении отдаленных метастазов, достаточно широкое распространение и постоянное техническое усовершенствование аппаратуры и методических приемов исследования, применение болюсного внутривенного введения КВ в обязательном порядке позволили уже сейчас поставить КТ в ряд наиболее информативных методов исследования при РП, дающих возможность в подавляющем большинстве случаев дать достаточно информативный ответ при решении вопроса о проведении дальнейшего лечения.

Если при физикальных, эндоскопических и рентгеноскопических видах исследований были выявлены признаки патологии пищевода, пациенту рекомендуется КТ органов ГП и БрП, так как при помощи КТ можно уточнить природу и оценить распространенность выявленных изменений. Зачастую КТ выполняется уже после гистологического подтверждения опухоли пищевода, прежде всего для исключения неоперабельной стадии и отдалённых метастазов.

Хирургический метод лечения является ведущим в лечении РП.

Современную тенденцию развития хирургии рака пищевода определяет, с одной стороны, увеличение радикализма вмешательств

за счет выполнения широких комбинированных резекций и лимфодиссекций, с другой – стремление к удовлетворительным функциональным результатам, обеспечивающим качество жизни больных посредством разработки более физиологичных методик эзофагопластики.

Выбор метода оперативного вмешательства обычно производится с учетом локализации образования по данным КТ в предоперационном периоде.

К ранним послеоперационным осложнениям относят: несостоятельность эзофагогастроанастомоза на шее, бронхолегочные осложнения, в том числе аспирационную пневмонию, острую сердечно-сосудистую недостаточность, нарушение сердечного ритма, тромбоэмболию легочной артерии и респираторный дистресс-синдром, к поздним – рубцовое сужение эзофагогастроанастомоза, рецидив рака в области оперативного вмешательства. Всё это позволяет выявить компьютерная томография.

Однако существуют противопоказания к проведению КТ.

Не рекомендуется проведение исследования, когда у больного:

- установлен кардиостимулятор;
- установлены кровоостанавливающие клипсы;
- имеются импланты из металла большого размера и ферромагнитные осколки;
- имеются электронные импланты среднего уха;
- имеются инсулиновые насосы;
- установлен протез клапана сердца;
- установлены нервные стимуляторы;
- имеются татуировки из красителей, в составе которых присутствуют металлические соединения.

Противопоказаны эти виды диагностики беременным, больным с сердечной недостаточностью.

4.1. Методика исследования пищевода

Технология КТ-сканирования пищевода представляет собой часть КТ ГП. Длина сканирования может быть увеличена в краниальном или каудальном направлениях в зависимости от места ожида-

емой опухоли пищевода.

КТ всегда должна быть выполнена на вдохе. При выдохе задняя мембранозная часть трахеи и бронхов втягивается внутрь и появляется изгиб задней стенки трахеи. Поскольку вдавливание задней стенки трахеи или бронха внутрь является важным признаком инвазии опухоли, сканирование при выдохе может вводить в заблуждение.

Обязательно использование внутривенного КП, так как пищевод более васкуляризован, чем периэзофагеальный жир, что улучшает дифференцировку стенки пищевода, а также обеспечивает визуализацию сосудов средостения.

Инъекция большого количества КП с большей скоростью улучшает выявление гиперваскуляризации слизистой оболочки пищевода или опухолевых структур. Чтобы избежать артефактов в плечеголовных венах рекомендуется каудокраниальное направление сканирования и использование солевого раствора, который вводится немедленно вслед за КП.

Предпочтительно выполнять сканирование пищевода через 35 и 65 сек. после достижения пика 200 HU в нисходящей аорте после внутривенного введения КП. Обычно на 35-й секунде артериальной фазы более контрастными визуализируются опухоль и нормальная стенка пищевода (рис. 35).

КТ-исследование в венозную фазу необходимо для выявления лимфатических узлов средостения и отдалённых метастазов, особенно метастазов в печени.

Пневмоэзофагогастральная КТ обычно выполняется пациентам с кардиоэзофагеальным раком. Она может быть выполнена пациентам с опухолями абдоминального отдела пищевода (в положении пациента на животе). Это исследование полезно для определения нормальной стенки пищевода и патологического сгущения слизистой оболочки у пациентов с опухолями в желудочно-пищеводном соединении.

Пищевод обычно хорошо визуализируется на КТ благодаря наличию гиподенсного параэзофагеального жира между пищеводом и соседними структурами сосудов, сердца и соединительной ткани.

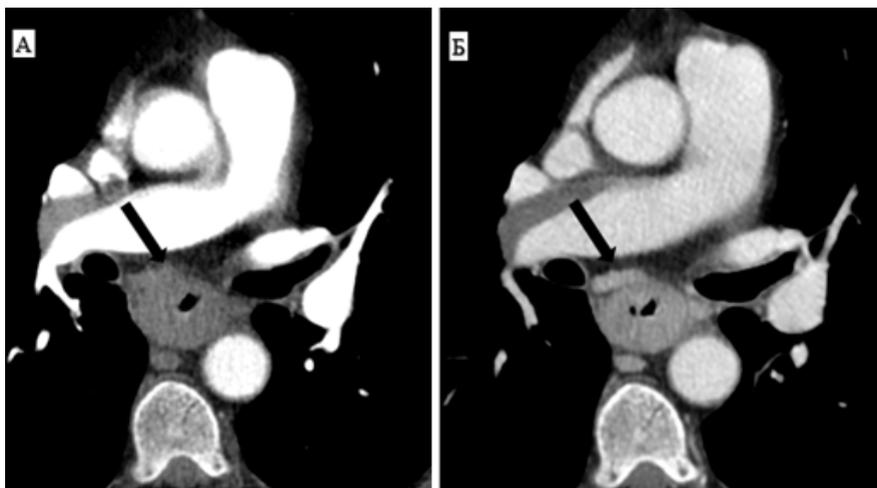


Рис. 35. КТ пищевода в артериальную и венозную фазы сканирования (оригинальный рисунок):

А – артериальная фаза сканирования – отмечено контрастное усиление опухоли пищевода (стрелка), опухоль неотделима от прилегающего лимфатического узла;

Б – венозная фаза сканирования – отчетливо выявляется лимфатический узел, отдельно от опухоли (стрелка).

Цервикальный отдел пищевода лежит около средней линии, позади, и иногда вдавливая трахею. Обычно не содержит воздуха. Когда пищевод входит в ГК, он лежит сзади и немного левее трахеи, а жировая прослойка между ними часто тонкая. Пищевод расположен вблизи задней поверхности левого главного бронха, нисходящей грудной аорты и грудного отдела позвоночника. Опухоли, лимфоузлы и аневризмы могут смещать и сдавливать пищевод.

Небольшое количество воздуха может присутствовать в пищеводе, но наличие уровня воздух-жидкость, заполненного жидкостью просвета или увеличение просвета на более чем 10 мм может указывать на непроходимость или тяжелую дисфункцию пищевода.

Толщина стенки растянутого пищевода не должна превышать 3 мм. В спавшемся состоянии предел нормальной толщины стенки пищевода считается 5 мм. Любая толщина стенки больше, чем 5 мм,

считается ненормальной. Асимметричное утолщение стенки пищевода является неспецифическим КТ-признаком опухоли пищевода.

Когда пищевод проходит хиатальное отверстие, он движется вперед и налево и переходит в желудочно-пищеводное соединение. Этот отдел у трети людей представляется увеличенными в размерах мягкими тканями, которые представляют собой объединенную толщину стенок пищевода и медиальной стенки желудка. Хиатальная грыжа может создать похожую картину (рис. 36).

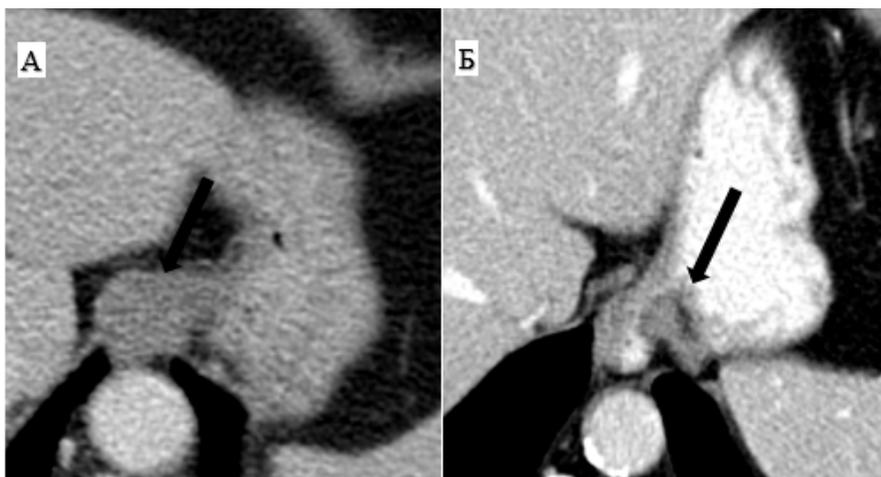


Рис. 36. КТ-картина хиатальной грыжи (оригинальный рисунок):
А – без перорального контрастирования;
Б – при заполнении пероральным КВ.

Повторное сканирование пациента в положении на левом боку и применение перорального КВ или раздувание воздухом обычно решает проблему.

Пищевод также может отличаться по внешнему виду на КТ в зависимости от местоположения.

В ретрокардиальной области пищевод находится в непосредственной близости от левого предсердия и может иметь плоскую форму или форму плоского треугольника, отличную от других сегментов пищевода (рис. 37).



Рис. 37. КТ нормального «сокращенного» пищевода (стрелка). Отсутствие воздуха в просвете пищевода. Пищевод плоской формы за счет компрессии левым предсердием (оригинальный рисунок).

Остальная часть пищевода обычно округлая (рис. 38).



Рис. 38. КТ нормального пищевода (стрелка). Пищевод округлой формы, когда он не сжимается левым предсердием (оригинальный рисунок).

Псевдообразование в проекции желудочно-пищеводного соединения на КТ можно перепутать с патологией (рис. 39).

Как минимум 200-300 мл перорального КВ или воды следует давать непосредственно перед сканированием, чтобы полностью растянуть желудок. Нежелательно использовать пероральный КП при подозрении на опухоль пищевода, чтобы можно было адекватно оценить контрастное усиление опухоли.

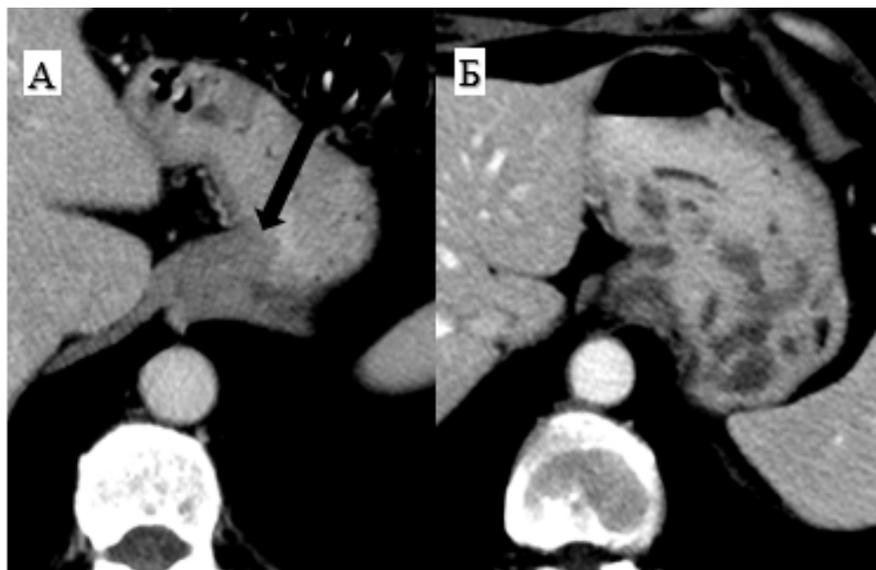


Рис. 39. КТ-картина псевдообразования желудочно-пищеводного соединения (оригинальный рисунок):

А – псевдообразование (стрелка);

Б – нормальная толщина стенок при заполнении пероральным КВ.

Локализация согласно классификации AJCC – пищевод с целью стадирования рака делят на 4 отдела (рис. 40):

- шейный (от перстнеглоточной мышцы до вырезки грудины);
- верхний грудной (от верхней апертуры ГК до дуги непарной вены);
- средний грудной (от дуги непарной вены до нижней лёгочной вены);
- нижний грудной (от нижней лёгочной вены до нижнего пищеводного сфинктера).

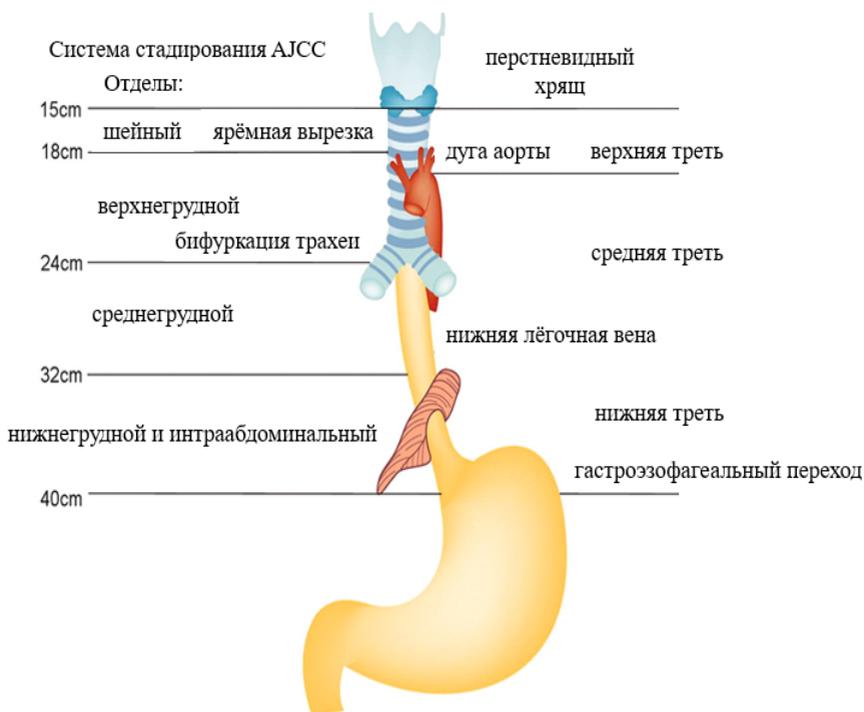


Рис. 40. Рисунок иллюстрирует систему стадирования AJCC, которая используется для описания большинства типов рака. Также называется промежуточной системой TNM (оригинальный рисунок).

4.2. Возможности метода при оценке рака пищевода

Рассмотрим возможности метода компьютерной томографии при оценке рака пищевода.

4.2.1. Местное распространение опухоли

Поскольку в стенке пищевода отсутствует серозная оболочка и она прикреплена к соседним структурам только слабой соединительной адвентицией, то анатомический барьер, препятствующий быстрому локальному распространению опухоли в средостение, отсутствует. В результате рак пищевода может легко распространяться на

соседние структуры в шее или ГК, включая трахею, щитовидную железу, гортань, бронхи, аорту, лёгкое, перикард и диафрагму. Трахеобронхиальная инвазия может привести к трахеопищеводному или бронхопищеводному свищам (рис. 41).



Рис. 41. Опухоль верхнегрудного отдела пищевода с формированием трахеопищеводного свища (стрелка) (оригинальный рисунок).

Косвенными признаками трахеопищеводного или бронхопищеводного свищей будет наличие инфильтрации прилежащей ткани лёгкого, бронхопневмонии или бронхиолита в соответствующем сегменте лёгкого (рис. 42).

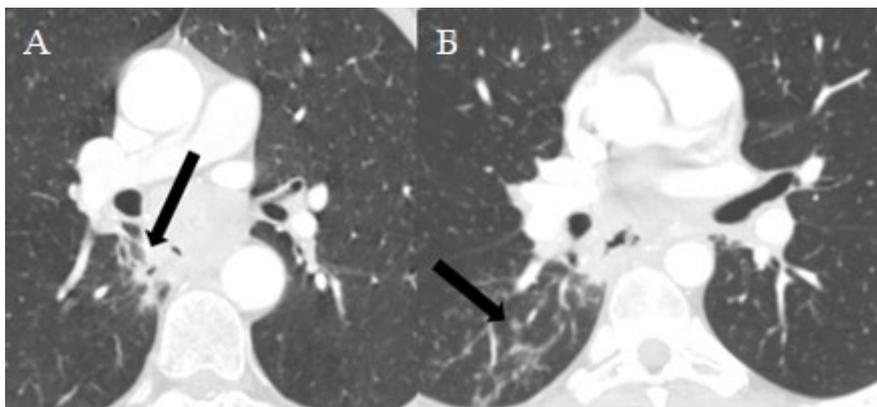


Рис. 42. Опухоль среднего грудного отдела пищевода, осложненного бронхопищеводным свищем, с формированием бронхолиита в паренхиме С6 правого лёгкого (стрелка) (оригинальный рисунок):

А, Б – КТ в артериальную фазу контрастирования.

4.2.1. Местное распространение опухоли

Местное распространение опухоли:

- верхний отдел пищевода – трахея, щитовидная железа, гортань;
- средний отдел пищевода – трахея, бронхи, аорта, лёгкие, перикард;
- нижний отдел пищевода – аорта, лёгкие, перикард, диафрагма.

Оценка признаков инвазии:

- Т3 – прорастает адвентицию и жировую клетчатку средостения;
- Т4а – резектабельная опухоль, прорастающая плевру, перикард и диафрагму;
- Т4б – нерезектабельная опухоль, прорастающая аорту, тело позвонка, трахею.

КТ ограничена в определении точной глубины опухолевой инфильтрации стенки пищевода. В большинстве случаев точность КТ

для оценки Т-стадии ниже, чем эндосоноскопических и магнитно-резонансных исследований.

При помощи КТ нельзя достоверно дифференцировать между Т1, Т2, Т3 стадиями рака пищевода. Исключением являются пациенты с Т4 стадией, где ключевым моментом является сохранение жировых плоскостей между опухолью пищевода и прилегающими структурами.

Критерии КТ для оценки локальной инвазии включают:

1. Потерю жировых прослоек между опухолью и соседними структурами в средостении.

2. Смещение или вдавливание других средостенных структур. Инвазия аорты предполагается, если 90° или больше окружности аорты находится в контакте с опухолью или если есть облитерация треугольного жирового пространства между пищеводом, аортой и позвоночником рядом с первичной опухолью (рис. 43).

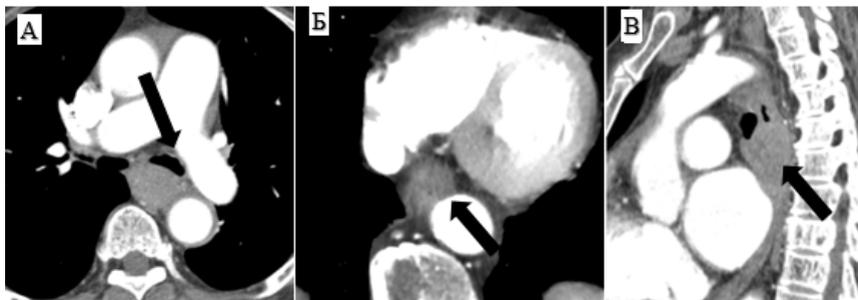


Рис. 43. Сканирование, полученное на уровне главных бронхов, показывает заметное утолщение стенки пищевода с распространением опухоли на параэзофагеальный жир (оригинальный рисунок):

А – утолщены и сужены стенки левого главного бронха (стрелка);

Б – потеря нормальной жировой прослойки между пищеводом и грудной аортой, что свидетельствует об инвазии аорты (стрелка);

В – сагиттальная проекция показывает расширение границы между опухолью пищевода и грудной аортой.

3. Наличие трахеобронхиального свища или распространение опухоли в просвет дыхательных путей является явным признаком трахеобронхиальной инвазии. Смещение трахеи или бронха, или выемки задней стенки трахеи или бронха опухолью также является точным в прогнозировании трахеобронхиальной инвазии (рис. 44).

Можно предположить инвазию перикарда, если наблюдается утолщение перикарда, выпот в перикарде или вдавливание сердца с потерей плоскости перикарда.

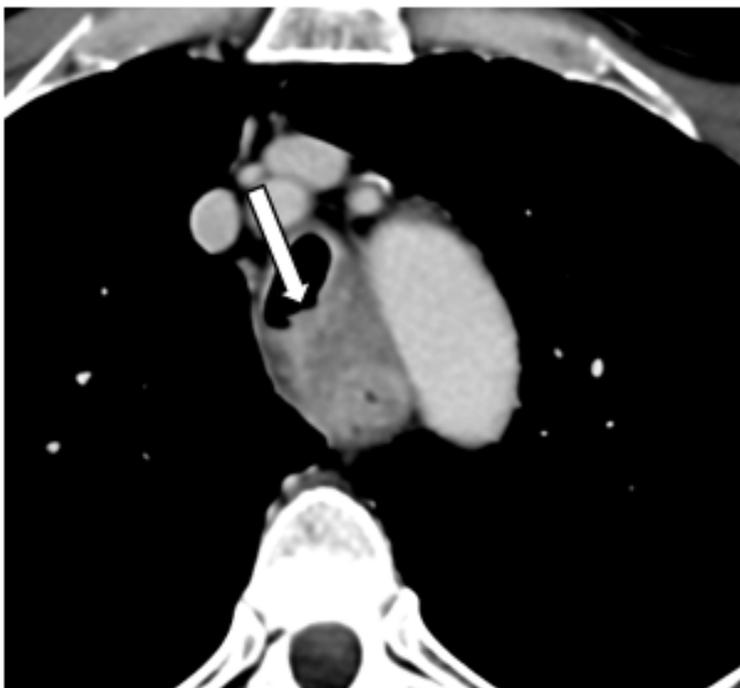


Рис. 44. Рак верхнегрудного отдела пищевода с признаками инвазии стенки трахеи (стрелка) (оригинальный рисунок).

4. Потеря прослойки жира является достоверным признаком опухолевого поражения соседних структур. Однако нужно также помнить, что это может произойти при кахексии у пациентов, перенесших лучевую терапию или хирургическое вмешательство. Таким образом, знание предшествующей истории облучения или химиоте-

рапии является обязательным у этих пациентов (рис. 45).

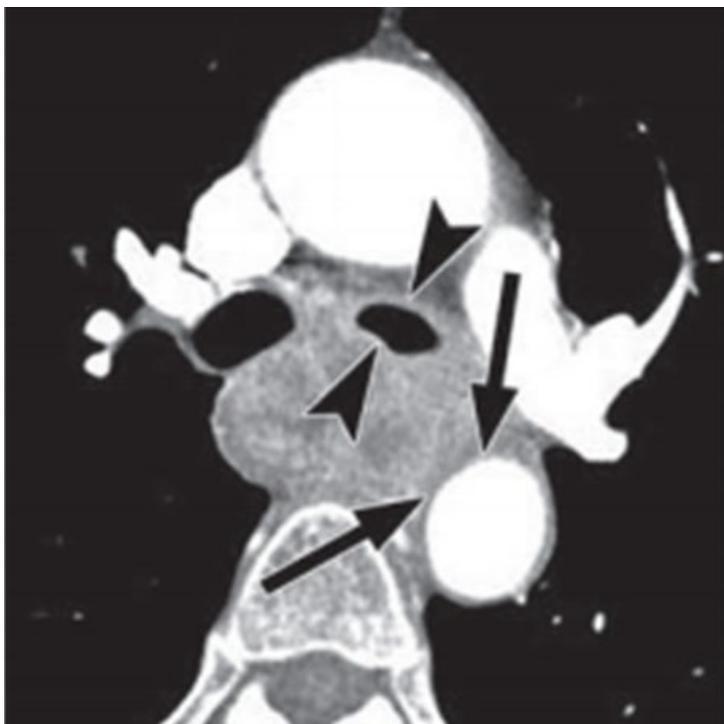


Рис. 45. РП с T4N1M0 (III стадия) контрастная КТ. Сканирование, полученное на уровне бронхов, показывает заметное утолщение стенки пищевода с распространением опухоли на параэзофагеальный жир. Диффузно утолщены и сужены стенки левого главного бронха (наконечники стрел). Потеря нормальной жировой прослойки (чёрные стрелки) между пищеводом и грудной аортой, что наводит на мысль о наличии инвазии аорты (оригинальный рисунок).

4.2.2. Лимфогенное распространение опухоли

Пищевод имеет обширную лимфодренажную систему, которая состоит из двух лимфатических сплетений, одно из которых возникает в слизистой оболочке, а другое – в мышечном слое. Лимфатические капилляры слизистой оболочки проникают в мышечный слой и

дренируются в регионарные лимфатические узлы.

Поток лимфы в верхних двух третях пищевода идет вверх, тогда как в дистальной трети – вниз. Все лимфатические каналы взаимосвязаны и в области бифуркации трахеи наблюдается двунаправленный поток лимфы. Таким образом, лимфатическая жидкость из любой части пищевода может перемещаться в любую другую часть и может распространяться в любую область ГК или дренирующего лимфатического узла. Опухоли в дистальном отделе пищевода чаще метастазируют в лимфатические узлы БрП.

Обнаружение метастатических лимфатических узлов при КТ зависит, главным образом, от критериев размера. Внутригрудные и абдоминальные лимфатические узлы больше, чем 10 мм в поперечном диаметре, считаются увеличенными, и надключичные лимфатические узлы с короткой осью больше, чем 5 мм, считаются патологическими.

Ограничением КТ-метода в постановке рака пищевода является отсутствие чувствительности для обнаружения метастазов в лимфатических узлах, так как даже нормального размера лимфатические узлы могут содержать микроскопические метастатические очаги, которые находятся за пределами разрешающей способности КТ. Кроме того, наличие доброкачественных и воспалительных увеличенных лимфатических узлов при раке пищевода снижает специфичность КТ для обнаружения метастазов в лимфатических узлах.

В клинической практике важно проводить различие между левыми желудочными лимфатическими узлами (резектабельные регионарные лимфатические узлы) и чревными лимфатическими узлами (как правило, рассматриваются как неоперабельные отдалённые лимфатические узлы).

Патологический статус лимфатических узлов (N) основан на наличии (N1) или отсутствии (N0) вовлечения параэзофагеальных лимфатических узлов при стандартной гистологической оценке. В соответствии с существующей системой классификации AJCC регионарные лимфатические узлы определяются на основе расположения первичной опухоли пищевода.

Регионарные лимфатические узлы имеют важное значение для клинической стадии и отбора проб лимфатических узлов (рис. 46).

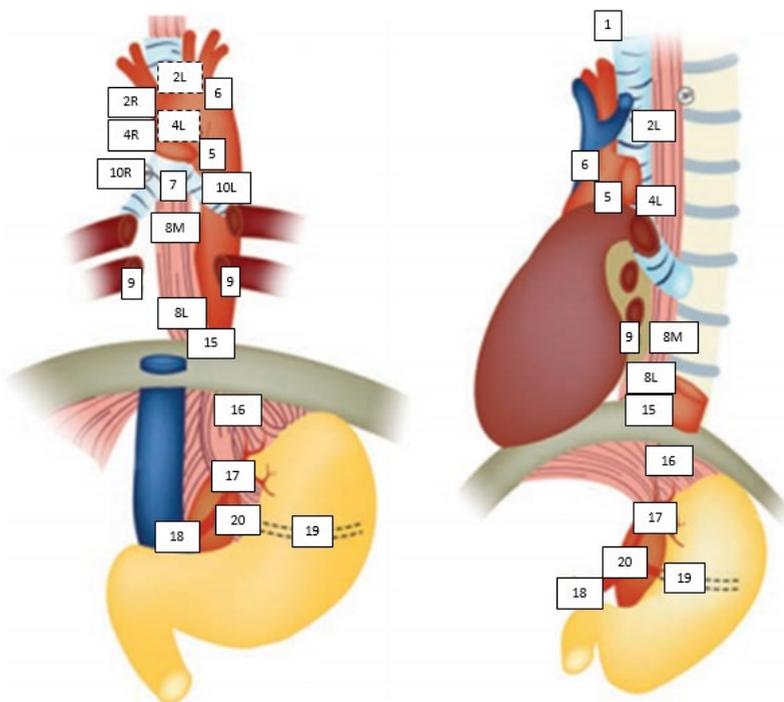


Рис. 46. Лимфатические узлы, оцениваемые для рака пищевода (оригинальный рисунок): 1 – надключичные; 2L – левый паратрахеальный; 2R – правый паратрахеальный; 3P – заднего средостения; 4L – левый трахеобронхиальный; 4R – правый трахеобронхиальный; 5 – аортопульмональный; 6 – переднего средостения; 7 – бифуркационный; 8L – нижний параэзофагеальный; 8M – средний параэзофагеальный; 9 – лёгочной связки; 10L – левый бронхопульмональный; 10R – правый бронхопульмональный; 15 – диафрагмальный; 16 – паракардиальный; 17 – левый желудочный; 18 – общие печёночные артерии; 19 – селезёночной артерии; 20 – чревный.

У пациентов с опухолью в верхнегрудном отделе пищевода метастазы в шейном лимфатическом узле обозначаются как болезнь M1a. У пациентов с опухолью в среднегрудном отделе пищевода метастазы в лимфатических узлах шейного или брюшного отдела счи-

таются заболеванием M1b. У пациентов с опухолью в дистальном отделе грудного отдела пищевода метастазы в чревных лимфатических узлах также классифицируются как M1a (метастазы в нерегионарных лимфатических узлах), тогда как метастазы в левом желудочном лимфатическом узле классифицируются как болезнь N1 (метастазы в регионарных лимфатических узлах).

Нерегионарные метастатически измененные лимфатические узлы обозначаются как болезнь M1a, потому что пациенты с болезнью M1a имеют худший прогноз, чем с N1 (рис. 47).

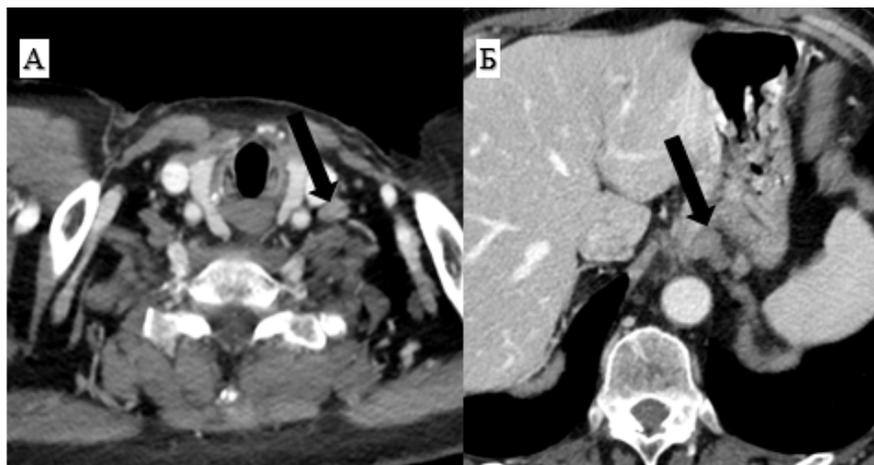


Рис. 47. Рак нижнегрудного отдела пищевода (оригинальный рисунок):

А – КТ с контрастным усилением показывает увеличенный левый надключичный лимфатический узел (стрелка), что наводит на мысль о стадии заболевания M1b;

Б – КТ с контрастным усилением показывает увеличенный левый желудочный лимфатический узел (стрелка), что наводит на мысль о стадии болезни N1.

4.2.3. Гематогенное распространение опухоли

Гематогенные метастазы часто обнаруживаются у пациентов с запущенным раком пищевода. Наиболее распространенные локали-

зации в порядке частоты встречаемости – это печень, лёгкие, кости, надпочечники, почки и головной мозг.

Диссеминация по плевре: обычно односторонняя (может быть двухсторонней); узелки в плевре, плевральный выпот и неравномерное утолщение листков плевры (рис. 48).

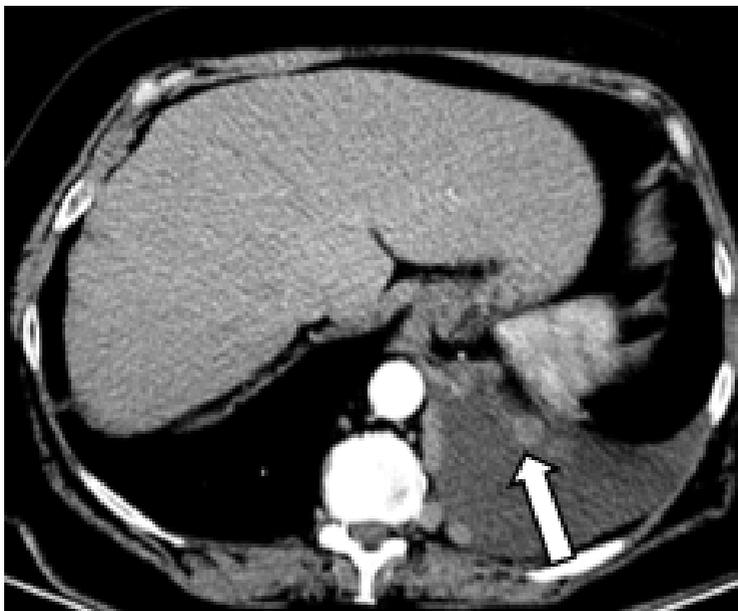


Рис. 48. КТ с внутривенным контрастированием показывает узловые образования по плевре (стрелка) и плевральный выпот (оригинальный рисунок).

Диссеминация по брюшине: обычно возникает после формирования метастазов в лимфатических узлах БрП или забрюшинного пространства (следует заподозрить при наличии асцита или узловых образований по брюшине) (рис. 49).



Рис. 49. КТ с внутривенным контрастированием показывает наличие узлов карциноматоза по париетальной брюшине и в структуре большого сальника (стрелка).

КТ играет основную роль в выявлении метастазов в печени у пациентов с различными первичными опухолями. В настоящее время КТ с контрастным усилением является предпочтительным методом оценки опухолевого поражения печени. При КТ метастазы рака пищевода в печени обычно проявляются как гиповаскулярные очаги. Большинство метастазов лучше всего визуализируются во время портальной венозной фазы.

КТ очень чувствительна при обнаружении метастазов в лёгких. Лёгочные метастазы обычно округлые, гладко очерчены и не кальцифицированы. Однако, учитывая высокую распространенность случайно обнаруженных узелков при выполнении КТ, подозрительные лёгочные поражения следует гистологически подтверждать с помощью игольчатой или торакоскопической биопсии, если наличие лёгочных метастазов может определять режим терапии. Кроме того, следует учитывать возможность наличия синхронного первичного рака лёгкого.

Раннее выявление отдалённых метастазов до начала терапии очень важно для определения эффективности и планирования лечения. Согласно системе классификации AJCC, отдалённые метастазы подразделяются на категории M1a (метастазы в шейных или чревных лимфатических узлах) и M1b (отдалённые метастазы).

Метастазы в отдалённых органах (M1b) ухудшают прогноз, в отличие от метастазов в отдалённых нерегионарных лимфатических узлах (M1a).

Пациенты с болезнью M1a могут получить хирургическое лечение после неоадьювантной терапии, тогда как хирургическая резекция с лечебной целью не показана для пациентов с болезнью M1b.

4.3. Дифференциальный диагноз рака пищевода

Дифференциальный диагноз рака пищевода проводится между следующими доброкачественными и злокачественными изменениями пищевода.

1. Стромальная опухоль пищевода: лейомиома, лейомиосаркома:

- объемное образование в стенке пищевода, расположенное глубже слизистого слоя;
- может достигать больших размеров, не вызывая дилатации пищевода выше уровня локализации опухоли;
- лейомиома – гомогенная структура при КТ;
- лейомиосаркома – гетерогенная структура при КТ.

2. Метастазы в пищеводе:

- обычно у пациентов с ранее выявленными первичными злокачественными новообразованиями (рак молочной железы, лёгких, желудка).

3. Эзофагит:

- воспаление, обусловленное химиотерапией, лучевой терапией, гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью, инфекцией – протяжённый линейный участок накопления ФДГ или протяжённое утолщение стенки пищевода в краниокаудальном направлении.

Глава 5. Магнитно-резонансная томография в диагностике рака пищевода

Магнитно-резонансная томография пищевода является одним из самых современных методов исследования.

За последние годы магнитно-резонансная томография (МРТ) стала одним из ведущих методов неинвазивной лучевой диагностики в гастроэнтерологии. С момента своего возникновения по настоящее время метод постоянно развивается и совершенствуется.

Попытки использовать МРТ для диагностики заболеваний и повреждений в том числе органов желудочно-кишечного тракта предпринимались практически с самого начала ее клинического применения.

Отсутствие лучевой нагрузки, высокая тканевая контрастность получаемых изображений [возможность ее изменять, подавляя МР-сигнал от той или иной ткани, произвольный выбор плоскости сечения, применение обычной воды и физиологических жидкостей (кровь, желчь и др.) в качестве естественных контрастов], а также широкие возможности программного обеспечения предопределили интерес исследователей в данном направлении. Однако длительное время сканирования и связанные с этим дыхательные и двигательные артефакты долгое время ограничивали диагностические возможности метода.

Появление МР-томографов с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл и выше, более сильные градиенты и сверхбыстрые импульсные последовательности, разработка алгоритмов параллельного сбора данных и совершенствование радиочастотных катушек, а также прогресс в развитии программного обеспечения позволили решить многие проблемы, кардинально улучшив качество получаемых изображений и сократив время сканирования до минимума.

Магнитно-резонансное изображение строится по излучению радиоволн ядрами водорода, содержащимися в различных тканях тела, находящихся в различном химическом окружении. Можно говорить о том, что контрастность тканей при МРТ отражает в первую очередь особенности химического строения веществ и зависит от множества

факторов, таких как химические связи между молекулами, молекулярное движение и т.д. Это позволяет дифференцировать на МР-изображении «измененные» и «здоровые» ткани и дает возможность наблюдать функциональные изменения некоторых структур. Метод позволяет получить многоуровневую тканевую контрастность зоны интереса, выбирая различные радиочастотные сигналы или импульсные последовательности, т. е. одна и та же ткань может выглядеть гиперинтенсивной (светлой), изоинтенсивной (серой) или гипоинтенсивной (темной), в зависимости от выбранных параметров сканирования и типа импульсной последовательности. Комплексный анализ этих данных помогает выявить патологический процесс и предположить его характер.

МРТ пищевода хорошо переносятся пациентом и отличается высокой диагностической точностью. Высокопольные аппараты обеспечивают визуализацию новообразования размером порядка 1-2 мм, позволяют выявить аномальное строение пищевода, а также оценить соседние структуры (желудок, ткани шеи). Еще в конце 20-го века в литературе стали появляться сообщения, описывающие ее диагностическую ценность в определении стадии опухоли [17, 18].

Появились публикации об эффективности метода в оценке резектабельности РП. В исследованиях, посвященных МРТ диагностике, при помощи T2-взвешенных изображений высокого разрешения с синхронизацией сердечного ритма, были достигнуты хорошие результаты в отношении определения T критерия [23]. Быстрые импульсные последовательности, сердечно-лёгочная синхронизация и диффузионно-взвешенные изображения позволили Sakurada A. и соавт. (2009) диагностировать РП на стадии T1 в 33% случаев, T2 – 58%, T3 – 96% и T4 – в 100% случаев [25].

Предпринимались попытки применения суперпарамагнитного оксида железа (СПО) для повышения диагностической ценности метода в оценке наличия метастазов в лимфатических узлах. В исследовании Н. Nishimura и соавт. (2006) чувствительность, специфичность и точностью предоперационной МРТ в оценке категории N у больных РП составила 100%, 95% и 96%, соответственно [19]. Со временем было продемонстрировано, что 1,5-T МРТ с применением последовательности турбо спин-эхо с подавлением сигнала от жира-

вой ткани и синхронизации по сердечному ритму также позволяет обеспечить высокие показатели чувствительности, специфичности и точности МРТ в оценке состояния лимфатических узлов (81%, 98% и 95%, соответственно) [7].

Применение диффузионно-взвешенных изображений и динамического контрастного усиления является, по мнению большинства авторов, наиболее перспективным направлением развития МРТ в рассматриваемом плане [8, 9, 20].

В исследовании Т. Аоуаги (2010) было показано, что значения измеряемого коэффициента диффузии коррелирует с клиническими данными, такими как диаметр опухоли, концентрация опухолевых маркеров клинической Т- и N-стадии [8].

К относительным противопоказаниям к МРТ относят: выраженное психомоторное возбуждение и/или клаустрофобию (требуют анестезиологического пособия), а также первый триместр беременности.

Абсолютными противопоказаниями являются: наличие ферромагнитного металла в теле (импланты, ферромагнитные искусственные клапаны сердца, электронные водители сердечного ритма, имплантированные электронные системы для дозированного введения лекарственных препаратов и т.д.).

5.1. Протокол сканирования

МРТ пищевода считается технически сложной процедурой. Трудности при визуализации пищевода возникают вследствие движения органов из-за дыхания, сердечной деятельности и значительного кровотока в аорте и сосудах легких, что приводит к двигательным артефактам и артефактам потока. Кроме того, центральное расположение средостения в организме приводит к уменьшению чувствительности приемной катушки, вследствие чего возникает снижение соотношения сигнал/шум (SNR).

Доступность многоканальных приемных катушек привели к улучшению SNR при исследовании органов грудной полости. Сверхвысокопольные томографы (3 Тл и выше) также потенциально способны увеличить данный показатель. Однако при повышении напря-

женности внешнего магнитного поля на качество получаемых изображений начинает влиять так называемый эффект магнитной восприимчивости.

Поскольку в грудной полости существуют многочисленные воздушно-тканевые переходы, этот феномен довольно выражен и неизбежно приводит к снижению качества томограмм, несмотря на лучший показатель SNR. Поэтому в настоящее время оптимальными для исследования пищевода считают томографы с напряжением магнитного поля 1,5 Тл с применением встроенной и поверхностной радиочастотных катушек.

Для уменьшения артефактов от движения грудной стенки исследование проводится на задержке дыхания. Также для уменьшения артефактов от дыхания, сердцебиения и сокращения динамической нерезкости применяются дополнительный протокол с ЭКГ-синхронизацией.

Стандартный протокол исследования включает в себя:

- сагиттальные, аксиальные, корональные проекции T2-ВИ Single Shot Technique spin Echo (HASTE, SSFSE, Single Shot TSE);
- аксиальная проекция Single Shot Technique spin Echo (HASTE, SSFSE, Single Shot TSE) с подавлением сигнала от жировой ткани;
- аксиальная проекция T2-ВИ Fast Spin Echo (FSE, TSE) с высоким разрешением (High Resolution);
- аксиальные проекции DWI и ACD-map (значения b-фактора 50, 400 и 800 с/мм²);
- преконтрастные аксиальные проекции T1-ВИ 3D Gradient echo (VIBE, LAVA-XV, THRIVE, TIGRE) с подавлением сигнала от жировой ткани;
- аксиальные проекции T1-ВИ 3D Gradient echo (VIBE, LAVA-XV, THRIVE, TIGRE) с подавлением сигнала от жировой ткани с динамическим контрастным усилением (4 повторения через 48 секунд);
- постконтрастная сагиттальная проекция T1-ВИ 3D Gradient echo (VIBE, LAVA-XV, THRIVE, TIGRE) с подавлением сигнала от жировой ткани.

Ниже представлены рекомендуемые параметры МР-изображений на примере МР-томографа Siemens Aera Magnetom 1,5 Т (табл. 2).

Рекомендуемые параметры МР-изображений
на примере МР-томографа Siemens Aera Magnetom

Серия	Параметры
T2-ВИ HASTE корональная проекция	TR (repetition time, время повторения) 1300 мс TE (echo time, время эхо) 91 мс FOV (field of view, размер поля) 400 мм Slices (количество срезов) 19 Slice Thickness (толщина среза) 6,0 мм Intersection gap (межсрезовый интервал) 20 % (1,2 мм) Matrix Size (размер матрицы изображения) 256 × 256
T2-ВИ HASTE аксиальная проекция	TR 1400 мс TE 94 мс FOV 300 мм Slices 35 Slice Thickness 6,0 мм Intersection gap 0 % Matrix Size 320 × 320
T2-ВИ HASTE сагиттальная проекция	TR 1200 мс TE 92 мс FOV 300 мм Slices 21 Slice Thickness 6,0 мм Intersection gap 20% (1,2 мм) Matrix Size 256 × 256
T2-ВИ TSE аксиальная проекция High Resolution	TR 5000 мс TE 97 мс FOV 200 мм Slices 21 Slice Thickness 3,0 мм Intersection gap 10 % (0,3 мм) Matrix Size 256 × 256
DWI b50-400-800 аксиальная проекция	TE 51 мс FOV 380 мм Slices 30 Slice Thickness 6,0 мм Intersection gap 20 % (1,2 мм) Matrix Size 134 × 134
T1-ВИ Vibe Dixon аксиальная проекция	TR 6,8 мс TE 2,4 мс FOV 380 мм Slices 60 Slice Thickness 3,0 мм Intersection gap 20 % (0,6 мм) Matrix Size 320 × 320
T1-ВИ Vibe Dixon сагиттальная проекция	TR 6,8 мс TE 2,4 мс FOV 380 мм Slices 40 Slice Thickness 3,8 мм Intersection gap 20 % (0,7 мм) Matrix Size 320 × 320

5.2. МР-семиотика

Пищевод представляет собой полую мышечную трубку, в которой гистологически принято выделять пять слоев стенки: эпителиальный слой, подслизистую основу, мышечный слой, разделяющийся на внутренний циркулярный и наружный продольный, и адвентиционную оболочку (рис. 50).

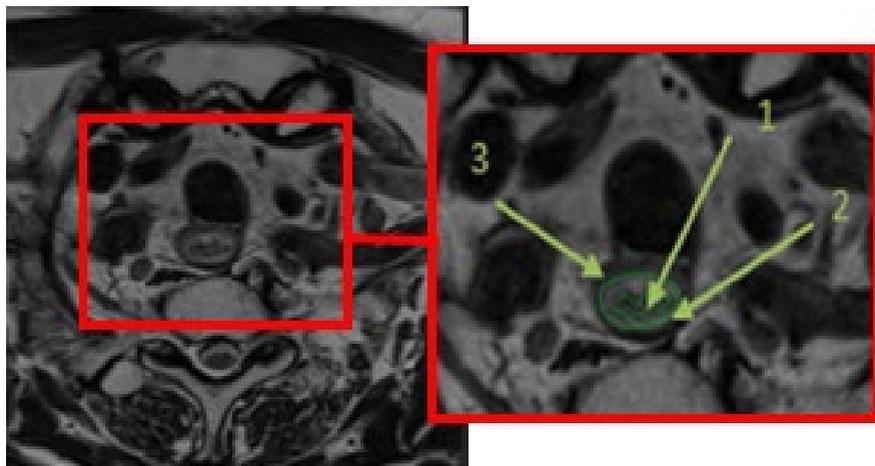


Рис. 50. Аксиальная проекция Т2-ВИ на уровне верхнегрудного отдела пищевода, выполненный на томографе с индукцией 1,5 Тл:

- 1 – слизистая оболочка пищевода;
- 2 – подслизистая основа;
- 3 – мышечный слой (оригинальный рисунок).

В своем исследовании I. Yamada et al. с использованием аппарата с индукцией 7.0 Тл на гистологическом препарате продемонстрировал, что при МРТ возможно различать все перечисленные слои на Т2-ВИ. Использование томографов с индукцией 1,5 Тл также было экспериментально оправдано (при использовании соответствующих значений FOV и матрицы изображения, визуализированы слизистая оболочка, подслизистый слой, мышечная основа и адвентиция) [27].

Дальнейшие работы А. М. Riddell показали, что данные утверждения справедливы и для сканирования *in vivo*, что позволяет гово-

ритель об использовании МРТ для оценки локальной T стадии наряду с эндоскопической ультрасонографией [22, 24].

Лучшая визуализация пищевода и окружающих его структур выявляется на аксиальных срезах T2-ВИ и T1-ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани (постконтрастная серия).

На T2-ВИ слизистая оболочка пищевода имеет изоинтенсивный МР-сигнал, подслизистая основа – гиперинтенсивный МР-сигнал. Мышечная оболочка на T2-ВИ представляет собой циркулярный участок изогипоинтенсивного сигнала по наружному краю пищевода, окруженный гиперинтенсивной жировой клетчаткой. Адвентициальная оболочка при МРТ отчётливо не дифференцируется (рис. 50).

Пищевод практически на всем протяжении повторяет ход позвоночного столба, поэтому его визуализация во фронтальной плоскости затруднена ввиду физиологического кифоза, а получаемые при такой ориентации срезы в большинстве своем не несут важной дополнительной информации (рис. 51).

5.2.1. Стадирование рака пищевода

Для локального стадирования важно оценивать степень распространения образования на мышечную основу пищевода, окружающую клетчатку, а также плевру, брюшину, перикард и *v. azygos*, а в случае поздних стадий оценивать вовлечение крупных структур таких, как аорта, трахеобронхиальное дерево и тела позвонков. Следует отметить, что инвазия вышеперечисленных структур в соответствии с клиническими рекомендациями не является противопоказанием к оперативному лечению в случае адекватного ответа на неоадьювантную терапию.

Возможность определения T1a- и T1b-стадий является предметом дискуссии. Согласно клиническим рекомендациям NCCN 2020 T1a-стадия может быть выставлена в случае проведения эндоскопического лечения при анализе операционного материала [12]. T1b-стадия требует оперативного лечения в объеме эзофагэктомии, что делает оценку состояния мышечной основы пищевода важным диагностическим критерием [6].



Рис. 51. Рак верхнегрудного отдела пищевода в сагиттальной проекции Т2-ВИ (оригинальный рисунок).

МР-критерием стадии T1 является распространение опухоли в пределах слизистого и подслизистого слоев (рис. 52).

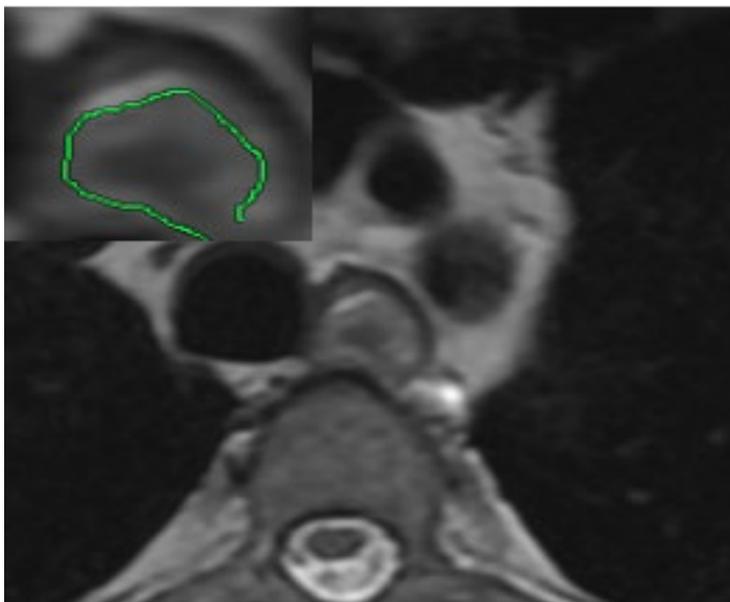


Рис. 52. Рак среднегрудного отдела пищевода, гистологически высокодифференцированный плоскоклеточный РП с T1b; зеленым цветом продемонстрирована нарушенная целостность слизистой оболочки и подслизистого слоя с сохранением целостности мышечной основы пищевода (аксиальная проекция T2-ВИ) (оригинальный рисунок).

МР-критерием стадии T2 является распространение опухоли в пределах мышечного слоя без распространения на клетчатку (рис. 53).



Рис. 53. Рак грудного отдела пищевода с T2N0M0 на фоне постожоговой стриктуры химического генеза, гистологически высокодифференцированный ороговевающий плоскоклеточный РП. На аксиальной проекции T2-ВИ визуализировано вовлечение мышечной основы пищевода, наиболее выражено по задней стенке с минимальными проявлениями десмопластической реакции (оригинальный рисунок).

Местное распространение опухоли с вовлечением окружающей клетчатки соответствует T3 стадии (рис. 54).

Также важна оценка инвазии плевры, а в случаях поражения нижнегрудного отдела, и кардиоэзофагиального перехода диафрагмы и брюшины. В норме листки плевры визуализируются нечетко на фоне гипointенсивных лёгких, а брюшина и диафрагма представляют собой гипointенсивные по T2-ВИ относительно неизменной клетчатки линейные структуры. Вовлечение диафрагмы, брюшины и плевры увеличивается стадию локального распространения до T4a (рис. 55).



Рис. 54. Рак грудного отдела пищевода, гистологически представляющий умеренно дифференцированный ороговевающий плоскоклеточный рак среднегрудного отдела пищевода с инвазией в параэзофагеальную клетчатку. На аксиальной проекции T2-ВИ стенки пищевода циркулярно утолщены, трехслойность не определяется. Наружный контур пищевода нечеткий, окружающая клетчатка с признаками инвазии – белая стрелка (оригинальный рисунок).

Перикард является наружной соединительнотканной оболочкой сердца. На МРТ визуализируется в аксиальной плоскости, как на T2-ВИ, так и на T1-ВИ изображениях. На T2-ВИ хорошо визуализируется при наличии выпота или жировой прослойки в перикардиальном пространстве (рис. 56).

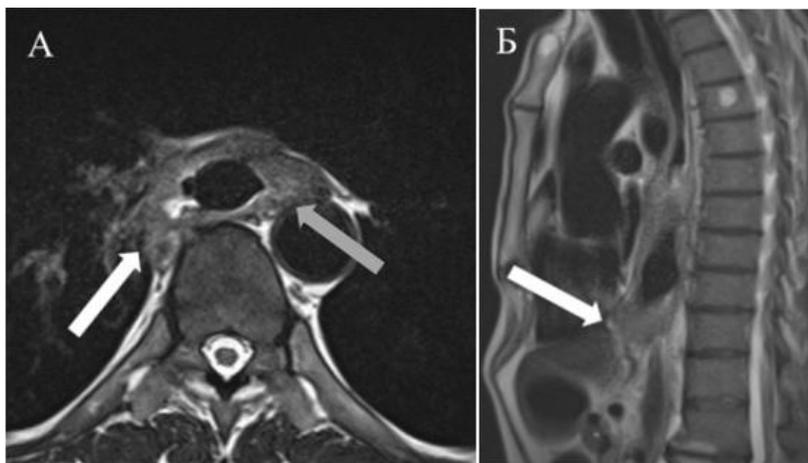


Рис. 55. Рак средне-нижнегрудного отдела пищевода (оригинальные рисунки):

А – аксиальная проекция T2-ВИ, вовлечение лимфатических узлов и плевры (белая стрелка), адвентиционная оболочка аорты и трахеи интактны (серая стрелка);

Б – сагиттальная проекция T2-ВИ, вовлечение диафрагмы (белая стрелка).

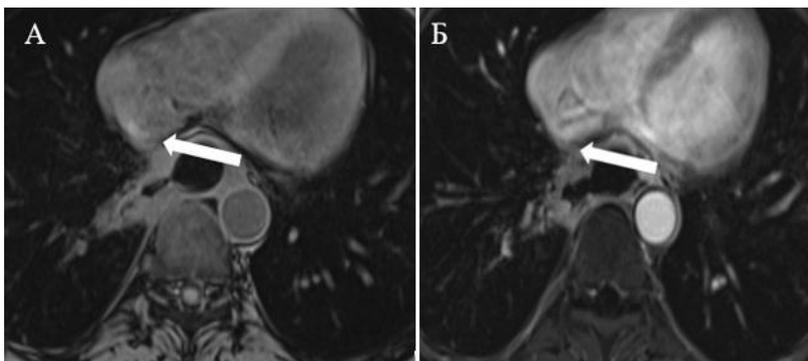


Рис. 56. Рак среднегрудного отдела пищевода – визуализировано вовлечение лимфатических узлов 107 группы JSED и перикарда (белые стрелки) (аксиальные проекции T1-ВИ) (оригинальные рисунки):

А – до контрастного усиления;

Б – после контрастного усиления.

Вовлечение опухолью трахеи, бронхов, аорты, позвонков классифицирует местную распространённость как стадию T4b.

Трахея представляет собой продолжение гортани, сформированное из 16-20 хрящевых колец, соединенных таким образом, что задняя стенка представлена гладкими мышечными волокнами и освобождена от хрящевой ткани, что необходимо учитывать при оценке инвазии трахеи образованием пищевода (рис. 57).

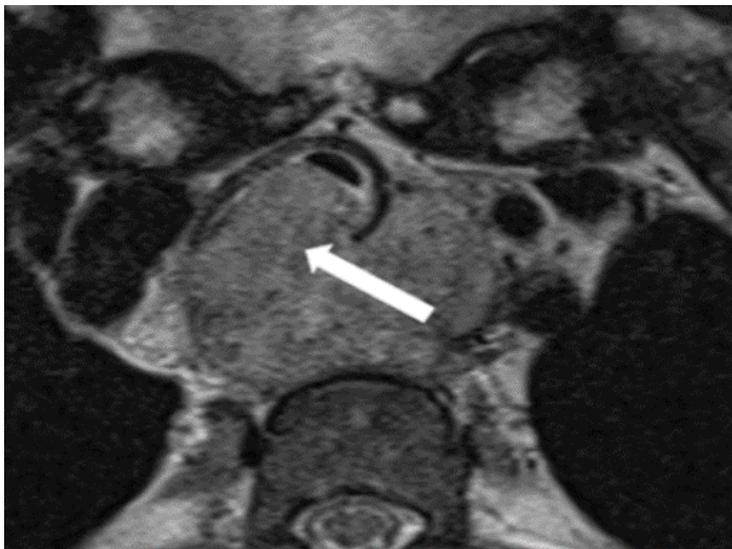


Рис. 57. Рак шейного отдела пищевода (аксиальная проекция T2-ВИ) с переходом на грудной отдел с метастазами в регионарных лимфоузлах T4bNxM0 (гистологически плоскоклеточная карцинома пищевода). На рисунке представлена инвазия трахеи (белая стрелка) (оригинальный рисунок).

Вовлечение аорты переводит пациента в группу неоперабельных, подвергающихся паллиативному/химиотерапевтическому лечению [14].

Стенка аорты состоит из трех слоев – интимы, меди и адвентиционной оболочки. Адвентиционная оболочка представлена в виде тонкой линейной структуры по наружному контуру аорты, гипои-

тенсивной на T2-ВИ изображениях относительно клетчатки (рис. 58).



Рис. 58. Рак среднегрудного и нижнегрудного отделов пищевода сT4bN3M1 (аксиальные проекции) (оригинальный рисунок):

А – T2-ВИ, белой узкой стрелкой указана интактная адвентиция аорты, широкая стрелка – участки инвазии с вовлечением адвентициальной оболочки;

Б – постконтрастное изображение T1-ВИ, демонстрирующее вовлечение адвентиции аорты (белая стрелка).

Инвазия тел позвонков по их передней поверхности сопровождается поражением передней продольной связки, а также контактной реакцией костного мозга, что наилучшим образом демонстрируется в аксиальной и сагиттальной плоскостях на T2-ВИ и T2-ВИ изображениях с жироподавлением, а также при использовании T1-ВИ в фазе и противофазе с последующей реконструкцией для разделения на водоосновные и жирозосновные ткани.

5.2.2. Оценка изменений лимфатических узлов

МРТ позволяет оценить структуру лимфатических узлов и такие признаки, как потеря кортико-медуллярной дифференцировки, изменение формы, увеличение размеров по короткой оси более 10 мм, являются критериями метастатического поражения.

В настоящее время все большей популярностью для рака пищевода пользуется классификация регионарных и отдалённых групп лимфоузлов Японского общества по изучению заболеваний пищевода (JSED, 1978-2004). Эта классификация едина для опухолей пищеварительного тракта. 9-я редакция (2004) выделяет следующие группы лимфатических узлов: абдоминальные, поверхностные шейные, глубокие шейные, грудные и средостенные лимфоузлы (рис. 59).

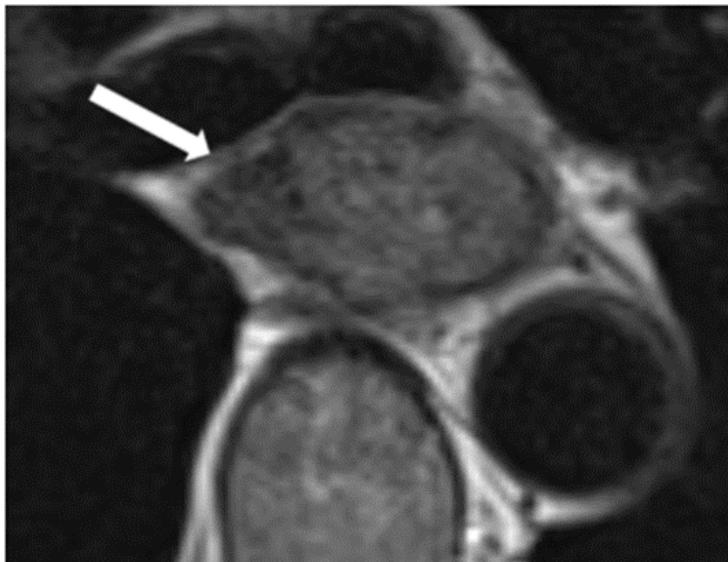


Рис. 59. Рак среднегрудного отдела пищевода cT3N2M0 (аксиальная проекция T2-ВИ). Белой стрелкой указан измененный лимфоузел группы 109 R, формирующий единый конгломерат с образованием пищевода (оригинальный рисунок).

5.2.3. Оценка эффективности проведенного неoadьювантного лечения

Оценка лечебного эффекта НХЛТ при раке пищевода имеет прогностическое значение и позволяет индивидуально планировать вид и объем дальнейшего хирургического вмешательства. Одним из наиболее перспективных вариантов оценки ответа опухоли с помо-

стью МРТ является подход, основанный на определении степени регрессии опухоли (magnetic resonance tumour regression grade, mrTRG) (рис. 60, 61).

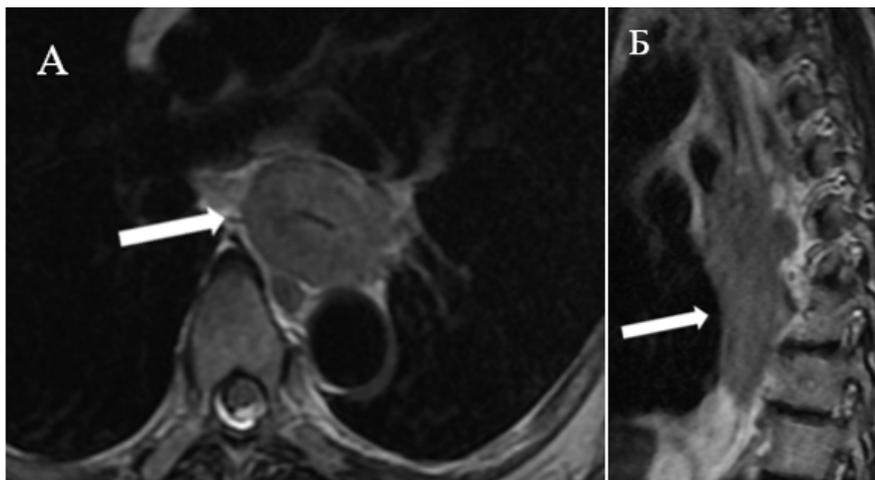


Рис. 60. Рак среднегрудного отдела пищевода, Т3N3M0 до неоадьювантного лечения. Опухоль пищевода с распространением на окружающую клетчатку (белые стрелки) (оригинальные рисунки):

А – Т2-ВИ в аксиальной проекции;

Б – Т2-ВИ в сагиттальной проекции.

Опухоль на изображениях Т2-ВИ имеет изоинтенсивный сигнал. По мере нарастания фиброза в структуре опухоли сигнал меняется на гипоинтенсивный. На этом принципе основана классификация mrTRG, включающая в себя 5 категорий:

1. pTRG. Полный ответ: опухолевые клетки отсутствуют, фиброзный рубец распространяется через всю стенку пищевода.
2. pTRG. Выраженный ответ: в структуре фиброзного рубца локализуются единичные опухолевые клетки.
3. pTRG. Умеренный ответ: на фоне преобладающего фиброза локализуются многочисленные опухолевые клетки.
4. pTRG. Минимальный ответ: на фоне опухолевых клеток локализуются немногочисленные участки фиброза.

5. pTRG. Ответ на проводимое лечение отсутствует: отсутствие в структуре опухоли признаков регресса.

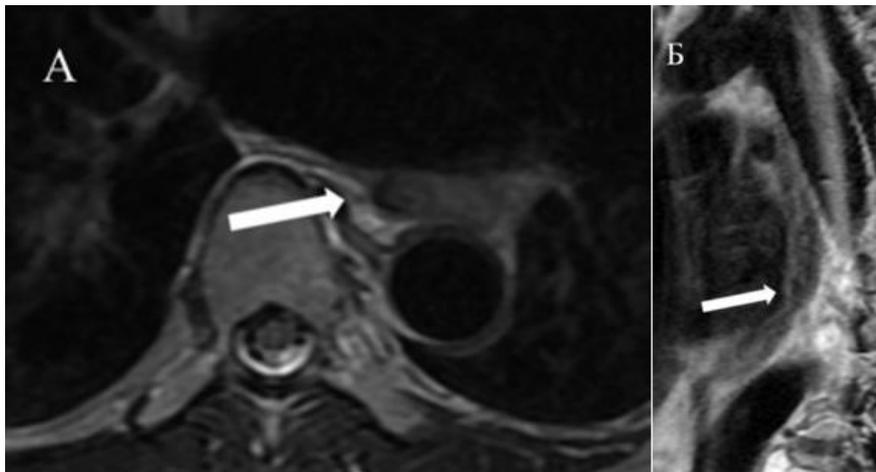


Рис. 61. Этот же пациент. Рак среднегрудного отдела пищевода, Т3N3M0. Состояние после курса дистанционной лучевой терапии, курса полихимиотерапии по схеме PF. Фиброзные изменения в структуре стенки пищевода – pTRG 1. Полный ответ: опухолевые клетки отсутствуют, фиброзный рубец распространяется через всю стенку пищевода (белые стрелки) (оригинальные рисунки):

А – T2-ВИ в аксиальной проекции;

Б – T2-ВИ в сагиттальной проекции.

Глава 6.
Шаблон отчета изображений,
полученных при помощи различных методов исследования

Протокол по результатам проведенного исследования формируется по стандартным правилам.

Описание РИ пищевода:

1. Вид исследования, проекции, используемые в ходе исследования.
2. При наличии – описание патологических изменений, выявленных на рентгенограммах органов ЖК и органов БрП (наличие газа, жидкости, стента и т.д.), дренажей и назогастрального зонда.
3. Оценка акта глотания.
4. Оценка складок слизистой оболочки.
5. Оценка проходимости пищевода: наличие сужения просвета пищевода – необходимо указать максимальное сужение и протяженность изменений. При наличии, необходимо описать супрастенотическое расширение – указать его максимальный размер.
6. Оценка распространения КВ за пределы органа.
7. Оценка скорости эвакуации КП на уровне кардиоэзофагеального перехода.

В заключении указывается основной процесс – его локализация и распространение. При повторных исследованиях указывается динамика процесса.

При описании КТ и МРТ необходимо отразить:

- при наличии объемного образования необходимо указать его локализацию – отдел пищевода, можно привязать локализацию изменений к анатомическим ориентирам: позвонкам, пищеводному отверстию диафрагмы;
- изменения стенки: максимальную толщину стенки, протяженность; при описании МРТ необходимо определить вовлечение слоев стенки – критерий T;
- взаимоотношение выявленных изменений с параэзофагеальной клетчаткой и окружающими органами (наличие компрессии /инвазии/прилегание) – критерий T;
- оценить лимфатические узлы, если выявлены увеличенные/

структурно измененные – локализовать по группам с учетом Японской классификации лимфатических узлов JSED;

● оценить наличие отдалённых метастазов (например, в печени, лёгких, костях) – критерий М.

В заключении указывается основной процесс (его локализация и распространение). При повторных исследованиях указывается динамика процесса (рис. 62).

	ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Петрова" Минздрава России Санкт-Петербург, п. Лесочный, тел. +7(812)438-9555, www.nioncolajii.ru Отделение лучевой диагностики МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ (Magnetom Aera 1.5T 24Ch)	
	ФИО: Дата рождения: Номер А/К, (ID):	Дата исследования: Область исследования: пищевод с контрастным усилением (Гадовист, 8 мл)

Клинические данные: Рак средней трети пищевода, сT4NxMx.
Цель исследования: первичное исследование, оценка распространения.

1) **Локализация опухоли:**

- Первичная опухоль определяется в виде циркулярного утолщения стенки на уровне среднегрудного отдела пищевода.
- Проксимальный край опухоли на расстоянии ~187 мм выше ПОД, *уровень нижней трети тела Th4 позвонка;*
- Дистальный край опухоли на расстоянии ~107 мм выше ПОД, *уровень нижний край тела Th7 позвонка;*
- Протяженность изменений составляет ~65 мм. Стенки утолщены до 25 мм. Проксимальные расположенные отделы пищевода расширены до 30 мм.
- Опухоль представляется диффузным циркулярным утолщением стенок пищевода, мышечная стенка пищевода имеет неровный контур, с признаками инфильтрации прилежащей клетчатки до 6 мм.

Структурно измененный отдел пищевода:

- по передней поверхности образование образует конгломерат с увеличенным лимфатическим узлом 108 гр (размерами ~ 27x17 мм), «муфтаобразно» охватывает трахею по левой полукружности, инфильтрирует левый главный бронх на протяжении 17 мм (просвет умеренно деформирован), на этом уровне вдоль верхней стенки ЛГБ отмечаются небольшие пристеночные дефекты наполнения размерами до 5x6 мм;
- по левой полукружности клетчатка инфильтрирована, отечная, на этом фоне отмечаются линейные тяжи к аорте, на фоне чего нельзя исключить поверхностную инвазию;
- по задней полукружности прилежит к позвонкам без признаков контактной деструкции;
- по правой полукружности отмечается инфильтрация клетчатки до 6 мм.

MR - стадия T: T4b (инвазия ЛГБ, трахеи)

- 2) **Шейные лимфатические узлы:** вне зоны сканирования.
- 3) **Внутригрудные лимфатические узлы:** количество измененных лимфатических узлов >7: 108 гр размерами до 27x17мм, 107 гр до 18x16мм, 110 гр до 11x9мм. На уровне групп 106tb1, 106br, 106bc1 единичные лимфатические узлы размерами до 8x7мм, оценить структуру достоверно не представляется возможным вследствие их малых размеров.
- 4) **Абдоминальные лимфатические узлы:** не определяются.
- 5) **Инвазия магистральных сосудов:** не отмечается.
- 6) **Инвазия трахеобронхиального дерева:** ЛГБ, трахея.

Свободная жидкость в зоне сканирования не определяется.
Специфические костно-деструктивные изменения не определяются.

Заключение: MR-картина опухоли среднегрудного отдела пищевода. MR-стадия T4b (инвазия трахеи, ЛГБ) N3.

Рис. 62. Образец заключения MR-исследования.

Заключение

Лучевое исследование занимает значительное место в диагностике заболеваний и повреждений органов пищеварительной системы. Появление новых высокоинформативных методов, таких как КТ, МРТ, ПЭТ значительно повысило достоверность лучевой диагностики заболеваний и повреждений органов желудочно-кишечного тракта, но основным методом лучевой диагностики заболеваний пищевода, желудка, кишечника по-прежнему остается рентгенологический.

РИ органов желудочно-кишечного тракта включает рентгенотелевизионное просвечивание и рентгенографию под контролем просвечивания. Рентгенотелевизионное просвечивание используется для изучения моторной функции органов пищеварения, а также для выбора оптимальной проекции, момента заполнения и моторики и степени компрессии для прицельных снимков.

КТ и МРТ позволяют более точно, чем рентгеноскопия оценить толщину стенки органов пищевого канала (при условии ее адекватного растяжения) и выявить ее инфильтрацию, обнаружить интрамуральные и экстраорганные патологические изменения, дифференцировать первичные поражения ЖКТ от давления извне и от инвазии стенки при опухолях соседних органов.

КТ и МРТ также могут быть использованы для определения распространенности злокачественных опухолей пищевода, определения их стадии, обнаружения рецидивов, в распознавании глубины и протяженности опухолевого прорастания стенки.

Поэтому показания к рентгенологическому исследованию, это заболевания пищевода, диагностика неотложных состояний, вопросы трудовой экспертизы, эффективность проводимой терапии.

А основное противопоказание – нарушение целостности стенки пищеварительного канала.

Объем и методика лучевого и инструментального исследований зависят от задач, сформулированных гастроэнтерологом, онкологами и от результатов предшествовавших клинических и параклинических исследований.

Удельный вес РИ в диагностической системе неодинаков. В любой ситуации необходимо учитывать данные анамнеза и клинические

проявления.

Надо отметить, что в рентгенодиагностике заболеваний пищевода особую роль играют опыт врача-рентгенолога, его общая клиническая подготовка и профессиональная квалификация. Они позволяют составить рациональный план исследования, выбрать оптимальную методику и наиболее целесообразную последовательность рентгенологических процедур.

Контрольные вопросы

1. Рентгенологические методы исследования пищевода.
2. Значение рентгенографии при исследовании пищевода.
3. Значение рентгеноскопии при исследовании пищевода.
4. Значение эндоскопии при исследовании пищевода.
5. Значение УЗИ при исследовании пищевода.
6. Значение КТ при исследовании пищевода.
7. Значение МРТ при исследовании пищевода.
8. Преимущества эндоскопии перед другими рентгенологическими методами исследования.
9. Зачем перед рентгеноскопией пищевода выполняют обзорную рентгенографию ГК.
10. Зачем перед рентгеноскопией пищевода выполняют обзорную рентгенографию БрП.
11. Какие КП используют при рентгеноскопии пищевода.
12. В каких случаях используют водорастворимые КП при рентгеноскопии пищевода.
13. Основные укладки при рентгеноскопии пищевода.
14. Подготовка перед рентгеноскопией пищевода.
15. Слои пищевода.
16. Физиологические сужения пищевода.
17. Показания для РИ пищевода.
18. Показания для МРТ пищевода.
19. Показания для КТ ГП БрП при патологии пищевода.
20. Причины дисфагии.
21. Какое положение пациента с дисфагией является оптимальным при выполнении рентгеноскопии пищевода.
22. Перечислите некоторые внутренние механические причины дисфагии.
23. Опишите РК при пищеводном рефлюксе.
24. Определение пищевода Барретта (Barrett).
25. Рентгенологические признаки пищевода Барретта.
26. При каком заболевании дистальный отдел пищевода приобретает форму клюва.
27. При каких доброкачественных состояниях на рентгено-

грамме пищевода наблюдается разрастание слизистой.

28. Назовите наиболее часто встречающийся тип доброкачественной опухоли, локализующейся в подслизистом слое пищевода.

29. Как выглядит лейомиома на рентгенограмме пищевода.

30. Редкие доброкачественные подслизистые опухоли пищевода.

31. Чем отличается лейомиома пищевода от желудочных лейомиом.

32. Как выглядит лейомиома пищевода на рентгенограмме.

33. Какая инфекция чаще всего поражает пищевод.

34. Опишите РК пищевода при кандидозе.

35. Какие вирусы вызывают изъязвление пищевода.

36. Опишите РК пищевода при цитомегаловирусной инфекции.

37. Какие лекарственные препараты приводят к развитию язв пищевода.

38. Опишите патофизиологию язв пищевода, вызванных фармакологическими препаратами.

39. Перечислите другие причины стриктуры пищевода.

40. В чем заключается различие между восходящими и нисходящими варикозным расширением вен пищевода.

41. Каковы рентгенологические признаки варикозного расширения вен пищевода.

42. Может ли РП выглядеть как варикозное расширенные вены.

43. Поставьте диагноз пациенту с мягкотканым образованием, распространяющимся вверх из пищевода и пролабирующим в ротовую полость.

44. Опишите РК фиброваскулярного полипа.

45. Опишите картину энтерогенной кисты пищевода при РИ.

46. Какие лечебные мероприятия могут быть предприняты в рентгенологическом отделении в случае острой задержки пищи в пищеводе.

47. Где может застрять пища в пищеводе.

48. Назовите наиболее распространенную злокачественную опухоль пищевода.

49. Опишите РК РП.
50. Можно ли по КТ определить стадию РП.
51. Виды лечения РП.
52. Перечислите факторы риска развития плоскоклеточного РП.
53. Какой другой тип рака вероятен в том случае, если это не плоскоклеточный рак.
54. Можно ли рентгенологически отличить аденокарциному пищевода от плоскоклеточного рака.
55. Какая опухоль пищевода чаще всего встречается у больных СПИДом.
56. Перечислите некоторые редкие опухоли пищевода.
57. Что такое Ценкеровский дивертикул.
58. Перечислите клинические и рентгенологические симптомы ценкеровского дивертикула.
59. Назовите другие виды дивертикулов пищевода.
60. Каковы признаки синдрома Бурхаве, выявляемые на обычной рентгенограмме.
61. Как диагностировать синдром Бурхаве при рентгеноскопии.
62. В каких направлениях увеличивается длина сканирования пищевода при КТ в зависимости от места ожидаемой опухоли пищевода.
63. На вдохе или на выдохе выполняется КТ пищевода.
64. Почему нельзя выполнять КТ пищевода на выдохе.
65. Сколько лимфатических сплетений имеет пищевод.
66. Какую форму имеет пищевод при КТ в ретрокардиальной области.
67. Какой признак может указывать на непроходимость или тяжелую дисфункцию пищевода при КТ.
68. Какие косвенные признаки трахеопищеводного или бронхопищеводного свищей при КТ.
69. Какие признаки трахеобронхиальной инвазии при КТ.
70. Где располагаются лимфатические сплетения пищевода.
71. В соответствии с существующей системой классификации АЖСС, какие локорегионарные лимфатические узлы определяются на

основе расположения первичной опухоли пищевода.

72. Какие считаются резектабельные регионарные лимфатические узлы при РП.

73. Какие рассматриваются лимфатические узлы, как неоперабельные отдалённые лимфатические узлы при РП.

74. У каких пациентов обнаруживаются гематогенные метастазы.

75. Наиболее распространенные места в порядке частоты встречаемости метастазов у пациентов больных РП.

76. Основные КТ-признаки РП.

77. Основные КТ-признаки лейомиом пищевода.

78. МР-признаки РП.

79. Особенности МР-исследования при патологии пищевода.

80. МР-анатомия пищевода.

81. КТ-анатомия пищевода.

82. Подготовка пациентов при проведении МРТ пищевода.

83. Подготовка пациента при проведении КТ ГП и БрП при патологии пищевода.

84. Парамагнитные КП используются при исследовании пищевода.

85. Какие КП используются КТ ГП и БрП при патологии пищевода.

86. Какие существуют основные способы постпроцессинговой обработки полученных КТ-изображений.

87. Особенности выполнения МРТ пищевода.

88. Наиболее частые артефакты при МРТ пищевода.

89. Наиболее частые артефакты при КТ ГП и БрП при патологии пищевода.

90. МР-последовательности при выполнении исследования пищевода.

Тестовые задания

Инструкция: выберите один правильный ответ.

1. На уровне какого позвонка начинается пищевод

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	III-IV шейные позвонки	
б	IV-V шейные позвонки	
в	V-VI шейные позвонки	
г	VI-VII шейные позвонки	+
д	VII шейный – Th1 позвонки	

2. Каково количество физиологических сужений пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	2	
б	3	
в	4	+
г	5	
д	6	

3. Сколько сегментов пищевода выделяют по классификации Brombar (1956)

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	5	
б	6	
в	7	
г	8	
д	9	+

4. На уровне какого сегмента по классификации Brombar (1956г.) находится 2-ое физиологическое сужение пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	трахеальный	
б	аортальный	+
в	межаортобронхиальный	
г	bronхиальный	
д	подbronхиальный	

5. На уровне какого сегмента по классификации Brombar (1956) находится 4-ое физиологическое сужение пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	подбронхиальный	
б	ретрокардиальный	
в	наддиафрагмальный	
г	внутридиафрагмальный	+
д	поддиафрагмальный	

6. Каковы значения угла Гиса в норме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	острый, не превышает 60°	
б	60-90°	
в	острый, не превышает 90°	+
г	равен 90°	
д	более 90°	

7. Какой гистологический подтип РП встречается наиболее часто

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	аденокарцинома	
б	плоскоклеточный рак	+
в	недифференцированная карцинома	
г	бородавчатая карцинома	
д	аденочешуйчатая карцинома	

8. Что лежит в основе деления грыж пищеводного отверстия диафрагмы на аксиальные и параэзофагеальные

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	смещение кардиального отдела желудка выше пищеводного отверстия диафрагмы	
б	смещение кардии выше пищеводного отверстия диафрагмы при параэзофагеальных грыжах	
в	отсутствие газового пузыря желудка при аксиальных грыжах	
г	смещение кардии выше пищеводного отверстия диафрагмы при аксиальных грыжах	+
д	протяженность фрагмента желудка смещенного выше пищеводного отдела диафрагмы	

9. При какой T по классификации TNM РП прорастает мышечную оболочку

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	T1a	
б	T1b	
в	T2	+
г	T3	
д	T4	

10. При какой T по классификации TNM РП прорастает адвентициальную оболочку

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	T1	
б	T2	
в	T3	+
г	T4a	
д	T4b	

11. При какой N по классификации TNM определяются метастазы в 3-6 региональных лимфатических узлах

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	Nx	
б	N0	
в	N1	
г	N2	+
д	N3	

12. В каких проекция проводится РИ пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	передняя ПП, правая и левая косые, левая БП	
б	задняя ПП, правая и левая БП, правая и левая косые	
в	задняя ПП, правая и левая БП, правая косая	
г	задняя ПП, правая и левая БП, левая косая	
д	задняя ПП, правая и левая косые, левая БП	+

13. Какое из перечисленных КВ не относится к водорастворимым препаратам

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	«Ультравист»	
б	«Сульфобар»	+
в	«Оптирей»	
г	«Омнипак»	
д	«Визипак»	

14. Ценкеровскими дивертикулами называются

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	глоточно-пищеводные	+
б	эпибронхиальные	
в	наддиафрагмальные	
г	бифуркационные	
д	эпифренальные	

15. Среди ДО пищевода наиболее часто встречаются

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	фибромы	
б	аденомы	
в	лейомиомы	+
г	ангиомы	
д	липомы	

16. Основной рентгенологический признак ДО пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	наличие дефекта наполнения	+
б	наличие супрастенотического расширения	
в	обрыв складок слизистой оболочки	
г	ригидность стенок пищевода	
д	нет правильного ответа	

17. Сколько выделяют стадий ахалазии пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	2	
б	3	
в	4	+
г	5	
д	6	

18. Для какой стадии ахалазии характерно наличие функционально непостоянного спазма кардии

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	I	+
б	II	
в	III	
г	IV	

19. Какая стадия ахалазии характеризуется наличием выраженного супрастенотического расширения пищевода, а также нарушением тонуса и перистальтики

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	I	
б	II	
в	III	+
г	IV	

20. Для какой стадии ахалазии характерно наличие S-образной деформации пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	I	
б	II	
в	III	
г	IV	+

21. Для какого отдела пищевода местным распространением является распространение на трахею, щитовидную железу, гортань

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	нижний отдел пищевода	
б	средний отдел пищевода	
в	верхний отдел пищевода	+

22. Можно ли использовать КВ при ожоге в остром периоде, если да, то, какое

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	нельзя	
б	можно использовать любое КВ	
в	можно использовать любое КВ с применением методики двойного контрастирования	
г	водорастворимое КВ	+
д	сульфат бария	

23. Какой из перечисленных признаков не относится к постоянным для постановки РП

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	атипичный рельеф слизистой оболочки	
б	нарушение перистальтики	
в	обрыв складок слизистой оболочки	
г	наличие супрастенотического расширения	+
д	наличие неровности контура или дефекта наполнения	

24. При проведении КТ на какой секунде предпочтительно сканирование артериальной фазы после достижения пика на нисходящей аорте

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	55	
б	35	+
в	45	
г	25	
д	65	

25. При проведении КТ на какой секунде предпочтительно сканирование венозной фазы после достижения пика на нисходящей аорте

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	55	
б	35	
в	45	
г	25	
д	65	+

26. При какой локализации опухоли пищевода может быть выполнена пневмоэзофагогастральная КТ

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	шейный отдел пищевода	
б	абдоминальный отдел пищевода	+
в	нижнегрудной отдел пищевода	
г	среднегрудной отдел пищевода	
д	верхнегрудной отдел пищевода	

27. Сколько выделяют отделов пищевода по классификации AJCC

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	3	
б	4	+
в	5	
г	6	
д	7	

28. Преимуществом ТС перед КТ является

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	возможность объективного измерения плотности	
б	метод выбора при необходимости исследования органов и систем всего тела	
в	полученное изображение может быть представлено в трёх проекциях	
г	использование контрастного усиления и визуализация сосудов	
д	дозовая нагрузка меньше	+

29. При каком размере по короткой оси внутригрудные и абдоминальные лимфатические узлы считаются увеличенными

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	20	
б	15	
в	13	
г	10	+
д	5	

30. При какой стадии РП считается не резектабельным

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	T3	
б	T4a	
в	T4б	+

31. При каком размере по короткой оси надключичные лимфатические узлы считаются увеличенными

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	20	
б	15	
в	13	
г	10	
д	5	+

32. Сколько выделяют групп лимфоузлов, оцениваемых при РП

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	17	
б	18	
в	19	
г	20	+
д	21	

33. 2 группа лимфоузлов, оцениваемых при РП, называется

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	лимфоузлы заднего средостения	
б	паратрахеальные лимфоузлы	+
в	надключичные лимфоузлы	
г	трахеобронхиальные лимфоузлы	
д	лимфоузлы переднего средостения	

34. К какой группе относятся бифуркационные лимфоузлы

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	10	
б	6	
в	8	
г	5	
д	7	+

35. К какой группе относятся параэзофагеальные лимфоузлы

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	7	
б	8	+
в	9	
г	6	
д	10	

36. 20 группа лимфоузлов, оцениваемых при РП, называется

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	чревные лимфоузлы	+
б	лимфоузлы вдоль общих печеночных артерий	
в	лимфоузлы вдоль селезеночной артерии	
г	паракардиальные лимфоузлы	
д	диафрагмальные лимфоузлы	

37. К какой группе относятся лимфоузлы вдоль общих печеночных артерий

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	20	
б	18	+
в	16	
г	19	
д	17	

38. 15 группа лимфоузлов, оцениваемых при РП, называется

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	диафрагмальные лимфоузлы	+
б	бронхопюльмональные лимфоузлы	
в	паракардиальные лимфоузлы	
г	левые желудочные лимфоузлы	
д	чревные лимфоузлы	

39. Какая оболочка стенки пищевода будет иметь гиперинтенсивный сигнал на T2

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	подслизистая основа	+
б	слизистая оболочка	
в	адвентиционная оболочка	
г	мышечная оболочка	

40. Сколько групп лимфоузлов, оцениваемых при РП, делятся на подгруппы

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	5	
б	4	+
в	3	
г	2	
д	6	

41. В какой орган наиболее часто метастазирует РП

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	лёгкие	
б	головной мозг	
в	печень	+
г	надпочечники	
д	почки	

42. Какая оболочка пищевода отчетливо не дифференцируется при МР-исследовании

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	слизистая оболочка	
б	адвентиционная	+
в	подслизистая основа	
г	мышечная оболочка	

43. Что оценивают по классификации mTRG

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	оценка регресса опухоли пищевода после НХЛТ на основании РИ	
б	оценка регресса опухоли пищевода после НХЛТ на основании КТ исследования	
в	оценка регресса опухоли пищевода после НХЛТ на основании МР исследования	+
г	оценка регресса метастатических лимфоузлов после НХЛТ на основании МР исследования	
д	оценка инвазии прилежащих структур при РП	

44. К какой категории по классификации mTRG относится полный ответ на проведенное лечение при РП

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	pTRG 1	+
б	pTRG 2	
в	pTRG 3	
г	pTRG 4	
д	pTRG 5	

45. К какой категории по классификации mTRG относится минимальный ответ на проведенное лечение при РП

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	pTRG 1	
б	pTRG 2	
в	pTRG 3	
г	pTRG 4	+
д	pTRG 5	

46. К какой категории по классификации mTRG относится выраженный ответ на проведенное лечение при РП

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	pTRG 1	
б	pTRG 2	+
в	pTRG 3	
г	pTRG 4	
д	pTRG 5	

47. К какой категории по классификации mTRG относится отсутствие ответа на проведенное лечение при РП

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	pTRG 1	
б	pTRG 2	
в	pTRG 3	
г	pTRG 4	
д	pTRG 5	+

48. К какой категории по классификации mTRG относится умеренный ответ на проведенное лечение при РП

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	pTRG 1	
б	pTRG 2	
в	pTRG 3	+
г	pTRG 4	
д	pTRG 5	

49. Распространенное сужение просвета пищевода характерно для

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	ахалазии	
б	эзофагита	
в	эзофагоспазма	
г	дивертикула	
д	химического ожога	+

50. Для выявления варикозного расширения вен пищевода используют

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	фиброгастродуоденоскопию	+
б	МРТ	
в	КТ	
г	рентгеноскопию пищевода	
д	сцинтиграфию пищевода	

51. При какой из перечисленных патологий при проведении рентгеноскопии отмечается симптом «ниши»

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	полиповидная форма рака	
б	диффузный эзофагоспазм	
в	Ценкеровский дивертикул	
г	эрозивно-язвенная форма рака	+
д	лейомиома	

52. Типичная локализация Ценкеровских дивертикулов

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	заднебоковая стенка на уровне глоточно-пищеводного перехода	+
б	переднебоковая стенка на уровне глоточно-пищеводного перехода	
в	левая боковая стенка на уровне глоточно-пищеводного перехода	
г	правая боковая стенка на уровне глоточно-пищеводного перехода	
д	нет типичной локализации	

53. Стойкое сужение пищевода протяженностью до 5 см с неровными контурами и ригидными стенками, нарушение проходимости пищевода, отсутствие нормального рельефа слизистой с симптомом обрыва складки – рентгенологические признаки

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	начального РП	
б	эзофагоспазма пищевода	
в	рубцовой стриктуры	
г	ахалазии пищевода III стадии	
д	эндофитного рака	+

54. Противопоказанием к использованию сульфата бария является подозрение на

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	аденому пищевода	
б	ахалазию пищевода	
в	дивертикул пищевода	
г	пищеводно-бронхиальный свищ	+
д	грыжу пищеводного отверстия диафрагмы	

55. Какое исследование необходимо выполнить перед рентгеноскопией пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	КТ	
б	МРТ	
в	фиброгастроуденоскопию	+
г	сцинтиграфию	
д	ПЭТ-КТ	

56. Какой из методов лучевой диагностики позволяет лучше всего визуализировать строение стенки пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	рентгеноскопия	
б	МРТ	+
в	КТ	
г	МРТ и КТ в равной степени	
д	ПЭТ-КТ	

57. Какой из методов лучевой диагностики позволяет лучше всего оценить складки слизистой оболочки

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	сцинтиграфия	
б	ПЭТ-КТ	
в	МРТ	
г	рентгеноскопия	+
д	КТ	

58. На основании сходной РК следует дифференцировать изменения пищевода при

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	РП и варикозном расширении вен	
б	склеродермии и рубцовом стенозе пищевода после ожога	
в	энтерогенной кисте и РП	
г	атрезии и ахалазии	
д	фиксированной грыже пищеводного отверстия диафрагмы и эпифренальном дивертикуле	+

59. При парезе глотки на стороне поражения valleculы и грушевидные синусы

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	не заполняются	
б	быстро опорожняются	
в	длительно заполнены КВ, расширены	+
г	деформированы	
д	гипертрофированы	

60. Не изменяет нормальный ход контрастированного пищевода при проведении рентгеноскопии

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	левая ветвь лёгочной артерии	
б	левое предсердие	
в	левый главный бронх	
г	непарная вена	+
д	аорта	

61. Годовая эффективная доза облучения при проведении проверочных медицинских РИ практически здоровых лиц не должна превышать

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	0,3 мЗв	
б	0,5 мЗв	
в	1,0 мЗв	+
г	3,0 мЗв	
д	5,0 мЗв	

62. Рентгенологические признаки пептического эзофагита

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	сужение просвета верхней трети пищевода	
б	наличие дефектов в виде серпантика, меняющие величину и форму в зависимости от степени наполнения пищевода, положения пациента, фазы дыхания	
в	сужение просвета нижней трети пищевода	
г	нечеткий, «разлохмаченный» контур, расширение просвета, наличие изъязвления и дефекта наполнения	+
д	баллонообразное расширение пищевода	

63. Определяющим симптомом параэзофагеальной грыжи является

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	короткий пищевод	
б	нормальное расположение кардии	+
в	удлиненный пищевод	
г	перемещение кардиального отдела желудка в заднее средостение	
д	увеличение объема газового пузыря	

64. При каком фокусном расстоянии проводится рентгеноскопия пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	100 см	
б	120 см	+
в	150 см	
г	200 см	
д	250 см	

65. При химических ожогах пищевода рубцовое сужение чаще всего наблюдается в

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	местах физиологических сужений	+
б	в шейном отделе	
в	в грудном отделе	
г	в абдоминальном отделе	
д	закономерность не определяется	

66. Варикозное расширение вен пищевода при проведении рентгеноскопии характеризуется

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	дефектами наполнения, имеющими вид серпантина, меняющими величину и форму в зависимости от степени наполнения пищевода, положения больного, фазы дыхания	+
б	сужением нижней трети пищевода	
в	нечетким, «разлохмаченным» контуром, расширением просвета, наличием дефектов наполнения	
г	сужением верхней трети пищевода	
д	краевым депо бариевой взвеси	

67. Наилучший метод для диагностики ахалазии пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	рентгеноскопия	+
б	МРТ	
в	УЗИ	
г	КТ	
д	сцинтиграфия	

68. Чем обусловлен рентгенологический симптом «дефект наполнения»

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	дефектом слизистой оболочки	
б	локальным выпячиванием стенки	
в	объемным образованием	+
г	рубцовой деформацией	
д	нарушением эвакуаторной функции	

69. Чем обусловлен рентгенологический симптом «сужение просвета»

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	рубцовой деформацией	+
б	дефектом слизистой оболочки	
в	атонией	
г	нарушением эвакуаторной функции	
д	локальным выпячиванием стенки	

70. Чем обусловлен рентгенологический симптом «конвергенция складок»

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	локальным выпячиванием стенки	
б	дефектом слизистой оболочки	
в	локальным гладкомышечным спазмом	
г	объемным образованием	
д	рубцовой деформацией	+

71. Какова форма тракционного дивертикула пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	округлая	
б	овальная	
в	квадратная	
г	треугольная	+
д	неправильной формы	

72. Какое количество продольных складок в пищеводе

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	1	
б	2-4	
в	4-6	+
г	6-8	
д	10	

73. Что такое двойное контрастирование

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	введение газа в просвет полого органа и окружающее его пространство	
б	введение КП в просвет полого органа, а газа в окружающее пространство	
в	введение газа и КП в просвет полого органа	+
г	введение в просвет полого органа двух КП, смешанных между собой	
д	введение в сосудистое русло двух КП, смешанных между собой	

74. С помощью какого метода можно выявить функциональные заболевания пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	ПЭТ-КТ	
б	КТ	
в	МРТ	
г	рентгенография	
д	рентгеноскопия	+

75. Каков минимальный размер просвета пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	10 мм	
б	14 мм	+
в	20 мм	
г	28 мм	
д	38 мм	

76. Каков максимальный размер просвета пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	10 мм	
б	14 мм	
в	20 мм	
г	28 мм	+
д	38 мм	

77. Третье физиологическое сужение пищевода обусловлено

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	давлением на заднюю стенку пищевода главного правого бронха	
б	давлением на заднюю стенку пищевода главного левого бронха	
в	давлением на переднюю стенку пищевода главного правого бронха	
г	давлением на переднюю стенку пищевода главного левого бронха	+
д	давлением на переднюю стенку пищевода трахеи	

78. На уровне какого позвонка определяется второе сужение пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	Th3	
б	Th4	+
в	Th5	
г	Th6	
д	Th7	

79. На уровне каких позвонков определяется третье сужение пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	Th2-Th3	
б	Th3-Th4	
в	Th4-Th5	+
г	Th5-Th6	
д	Th6-Th7	

80. Длина шейного отдела пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	3-5 см	
б	5-8 см	+
в	8-10 см	
г	10-11 см	
д	2-3 см	

81. Какая оболочка стенки пищевода обеспечивает его растяжимость и образование складок

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	подслизистая основа	+
б	слизистая оболочка	
в	мышечная оболочка	
г	адвентициальная оболочка	

82. С уровня какого позвонка начинается грудной отдел пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	C7-Th1	
б	Th4	
в	Th3	
г	Th1	
д	Th2	+

83. Какова длина грудного отдела пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	22-23 см	
б	17-20 см	
в	14-15 см	
г	16-19 см	+
д	20-21 см	

84. На каком уровне пищевод перекрещивается непарной веной

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	Th4	+
б	Th3	
в	Th5	
г	Th6	
д	Th2	

85. Какова длина абдоминального отдела пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	5-7 см	
б	2,5-5 см	+
в	1-2,5 см	
г	7-9 см	
д	9-11 см	

86. В каком сегменте пищевода по классификации Brombar (1956) находится пищеводная ампула

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	межаортальный	
б	подбронхиальный	
в	ретроперикардиальный	
г	внутридиафрагмальный	
д	наддиафрагмальный	+

87. В каком сегменте пищевода по классификации Brombar (1956) пищевод по дуге огибает заднюю поверхность сердца

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	межаортальный	
б	подбронхиальный	
в	ретроперикардиальный	+
г	внутридиафрагмальный	
д	наддиафрагмальный	

88. Какова длина внутридиафрагмального сегмента пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	1-1,5 см	+
б	1,5-2 см	
в	2-4 см	
г	0,5-1 см	
д	до 0,5 см	

89. Какова толщина стенки пищевода

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	8-10 мм	
б	до 2 мм	
в	2-4 мм	
г	4-6 мм	+
д	6-8 мм	

90. В кровоснабжении какого отдела пищевода участвуют ветви нижней щитовидной артерии

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	шейного	+
б	верхнегрудного	
в	среднегрудного	
г	нижнегрудного	
д	абдоминального	

91. В кровоснабжении какого отдела пищевода участвуют ветви нижней диафрагмальной артерии

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	шейного	
б	верхнегрудного	
в	среднегрудного	
г	нижнегрудного	
д	абдоминального	+

92. К какому возрасту пищевод приобретает цилиндрическую форму

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	к 8-10 месяцу	
б	к 10-12 месяцу	+
в	к 6-8 месяцам	
г	к 3-6 месяцам	
д	к 1-1,5 годам	

93. Угол наклона рентгеновской трубки при использовании ТС стоя составляет

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	30 градусов	
б	15 градусов	+
в	20 градусов	
г	45 градусов	
д	12,5 градусов	

94. На уровне какого позвонка находится верхняя граница пищевода у детей

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	С3	
б	С4	
в	С5	+
г	С6	
д	С7	

95. Какой Т по классификации TNM будет соответствовать опухоль пищевода с инвазией трахеи

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	TX	
б	T2	
в	T3	
г	T4a	
д	T4b	+

96. Какой стадии будет соответствовать РП с T4aN1M0

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	IIВ	
б	IIIА	
в	IIIВ	
г	IIIС	+
д	IV	

97. Какой стадии будет соответствовать РП при наличии метастаза в печени

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	IIIС/IV в зависимости от Т	
б	IIIА	
в	IIIВ	
г	IIIС	
д	IV	+

98. Какой стадии будет соответствовать РП с T2N1M0

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	I	
б	IIА	
в	IIВ	+
г	IIIА	
д	IIIВ	

99. Последний прием пищи перед проведением рентгеноскопии должен быть не менее

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	нет ограничений в приеме пищи	
б	за 4-6 часов до РИ	
в	за 6-8 часов до РИ	
г	за 8-10 часов до РИ	+
д	за 10-12 часов до РИ	

100. Бариевая взвесь представляет собой

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	40% водную суспензию	
б	50% водную суспензию	+
в	60% водную суспензию	
г	70% водную суспензию	
д	80% водную суспензию	

Список литературы

1. Диагностика и лечение злокачественных новообразований. Клинические протоколы / под ред. акад. РАМН В. И. Чиссова. – М.: ФГБУ «МНИОИ им. П. А. Герцена» Минздрава России, 2013. – 599 с.
2. Левитов А. А. Цифровой линейный томосинтез: новые возможности лучевой диагностики / А. А. Левитов, В. И. Краснюк, В. И. Дога // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2014. – Т. 59, № 3. – С. 32-38.
3. Линденбратен Л.Д. Медицинская радиология (основы лучевой диагностики и лучевой терапии) / Л. Д. Линденбратен, И. П. Королук // – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина. 2000. – 672 с.
4. Нечаев В. А. Применение томосинтеза в диагностике заболеваний органов грудной клетки / В. А. Нечаев, А. В. Бажин, Е. В. Новоселова // Радиология – практика. – 2015. – Т. 6, № 5. – С. 14-21.
5. Росстат. Здравоохранение в России: статистический сборник / под ред. Г. К. Оксенойт, С. Ю. Никитиной. – М.: Росстат, 2013. – 170 с.
6. Трякин А. А. Практические рекомендации по лекарственному лечению рака пищевода и пищеводно-желудочного перехода / А. А. Трякин, Н. С. Бесова, Н. М. Волков и др. // Злокачественные опухоли: Практические рекомендации RUSSCO. – 2020. – Т. 10, № 3. – С. 318-333.
7. Alper F. Effectiveness of the STIR turbo spin-echo sequence MR imaging in evaluation of lymphadenopathy in esophageal cancer / F. Alper, A. Turkyilmaz, S. Kurtcan et al. // Eur. J. Radiol. – 2011. – Vol. 80, № 3. – P. 625-628.
8. Aoyagi T. Apparent diffusion coefficient values measured by diffusion-weighted imaging predict chemoradiotherapeutic effect for advanced esophageal cancer / T. Aoyagi, K. Shuto, S. Okazumi et al. // Dig. Surg. – 2011. – Vol. 28, № 4. – P. 252-257.
9. Chang E. Y. The evaluation of esophageal adenocarcinoma using dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging / E. Y. Chang, X. Li, M. Jerosch-Herold et al. // J. Gastrointest. Surg. – 2008. – Vol. 12, № 1. – P. 166-175.

10. Glickman J. N. Section II: pathology and pathologic staging of esophageal cancer / J. N. Glickman // *Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2003. – Vol. 15, № 2. – P. 167-179.

11. Hamm B. *Abdominal Imaging* / B. Hamm, P. R. Ross – Heidelberg: Springer-Verlag GmbH, 2013. – 2316 p.

12. Jaffer A. A. Esophageal and esophagogastric junction cancers, Version 2.2019 / A. A. Jaffer, A. D. Thomas, D. J. Bentrem et al. // *NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology.* – 2019. – Vol. 17, № 7. – P. 855-883.

13. Jung H. N. Digital tomosynthesis of the chest: utility for detection of lung metastasis in patients with colorectal cancer / H. N. Jung, M. J. Chung, J. H. Koo et al. // *Clin. Radiol.* – 2012. – Vol. 67, № 3. – P. 232–238.

14. Kim T. J. Multimodality assessment of esophageal cancer: pre-operative staging and monitoring of response to therapy [Electronic resource] / T. J. Kim, H. Y. Kim, K. W. Lee et al. // *Radiographics.* – 2009. – Vol. 29, № 2. – Available at: <https://doi.org/10.1148/rg.292085106> (Accessed 1 Mart 2009).

15. Levine M. S. Carcinoma of the esophagus and esophagogastric junction: sensitivity of radiographic diagnosis / M. S. Levine, P. Chu, E. E. Furth et al. // *AJR Am. J. Roentgenol.* – 1997. – Vol. 168, № 6. – P. 1423-1426.

16. Levine M. S. Esophageal cancer radiologic diagnosis / M. S. Levine // *Radiol. Clin. North Am.* – 1997. – Vol. 35, № 2. – P. 265-279.

17. Mizowaki T. Optimal size criteria of malignant lymph nodes in the treatment planning of radiotherapy for esophageal cancer: evaluation by computed tomography and magnetic resonance imaging / T. Mizowaki, Y. Nishimura, Y. Shimada et al. // *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* – 1996. – Vol. 36, № 5. – P. 1091-1098.

18. Nakashima A. Thoracic esophageal carcinoma: evaluation in the sagittal section with magnetic resonance imaging / A. Nakashima, K. Nakashima, H. Seto et al. // *Abdom. Imaging.* – 1997. – Vol. 22, № 1. – P. 20-23.

19. Nishimura H. Preoperative esophageal cancer staging: magnetic resonance imaging of lymph node with ferumoxtran-10, an ultrasmall superparamagnetic iron oxide / H. Nishimura, N. Tanigawa, M. Hiramatsu

et al. // *J. Am. Coll. Surg.* – 2006. – Vol. 202, № 4. – P. 604-611.

20. Oberholzer K. Assessment of tumor microcirculation with dynamic contrast-enhanced MRI in patients with esophageal cancer: initial experience / K. Oberholzer, A. Pohlmann, W. Schreiber et al. // *J. Magn. Reson. Imaging.* – 2008. – Vol. 27, № 6. – P. 1296-1301.

21. Rankin S. Oesophageal cancer. In: Husband JES / S. Rankin, R. H. Reznek // *Imaging in Oncology.* Oxford: Isis Medical Media – 1998. – P. 93-110.

22. Riddell A. M. Potential of surface-coil MRI for staging of esophageal cancer / A. M. Riddell, J. Hillier, G. Brown et al. // *AJR Am. J. Roentgenol.* – 2006. – Vol. 187, № 5. – P. 1280-1287.

23. Riddell A. M. The appearances of oesophageal carcinoma demonstrated on high-resolution, T2-weighted MRI, with histopathological correlation / A. M. Riddell, W. H. Allum, J. N. Thompson et al. // *Eur. Radiol.* – 2007. – Vol. 17, № 2. – P. 391-399.

24. Riddell A. M. The development and optimization of high spatial resolution MRI for imaging the oesophagus using an external surface coil / A. M. Riddell, C. Richardson, E. Scurr et al. // *The British Journal of Radiology.* – 2006. – Vol. 79, № 947. – P. 873-879.

25. Sakurada A. Diagnostic performance of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in esophageal cancer / A. Sakurada, T. Takahara, T. C. Kwee et al. // *Eur. Radiol.* – 2009. – Vol. 19, № 6. – P. 1461-1469.

26. Trugeda S. Initial results of robot-assisted Ivor-Lewis oesophagectomy with intrathoracic handsewn anastomosis in the prone position / S. Trugeda, M. J. Fernández-Díaz, J. C. Rodríguez-Sanjuán et al. // *Int. J. Med. Robot.* – 2014. – Vol. 10, № 4. – P. 29-33.

27. Yamada I. Ultra-high-resolution MR imaging of esophageal carcinoma at ultra-high field strength (7.0 T) ex vivo: correlation with histopathologic findings / I. Yamada, N. Miyasaka, K. Hikishima et al. // *Magnetic Resonance Imaging.* – 2015. – Vol. 33, № 4. – P. 413-419.

ISBN 978-5-6046978-1-8



Отпечатано в ООО «АРТЕК»,
СПб, Университетская наб., д. 19
E-mail: artек-1@mail.ru, т. 323-32-01
Подписано в печать 24.08.21
Формат 60x90/16. Печ. л. 9.
Тираж 50 экз.