

ОГЛАВЛЕНИЕ

Участники издания	4
Список сокращений и условных обозначений	6
Клинические рекомендации и доказательная медицина	7
Глава 1. Нормативно-правовое регулирование функциональных и инструментальных исследований	9
Глава 2. Методы инструментальной диагностики	11
2.1. Рентгенологическая диагностика	11
2.2. Радиоизотопная диагностика	52
2.3. Ультразвуковая диагностика	76
Глава 3. Эндоскопическая диагностика при заболеваниях/подозрении на заболевания	144
3.1. Колоноскопия	144
3.2. Ректороманоскопия	152
3.3. Эзофагогастродуоденоскопия	157
3.4. Цистоскопия	165
Глава 4. Функциональная диагностика при заболеваниях/подозрении на заболевания	173
4.1. Электрокардиография	173
4.2. Эхокардиография (трансторакальная)	191
4.3. Холтеровское мониторирование сердца	200
4.4. Суточное мониторирование артериального давления	210
4.5. Электроэнцефалография	217
4.6. Стресс-эхокардиография	227
4.7. Велоэргометрия	234
4.8. Спирометрия	243
4.9. Пикфлоуметрия	253
Список литературы	259

ГЛАВА 1. НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Нормативно-правовая база (документы, акты, приказы)	Аннотация
Приказ Минздрава России от 26.12.2016 № 997н «Об утверждении Правил проведения функциональных исследований»	Определяет порядок организации и проведения функциональных исследований: • правила организации деятельности кабинета/отделения функциональной диагностики, рекомендуемые штатные нормативы, стандарты оснащения кабинета; • правила организации деятельности кабинетов функциональной диагностики отдельных органов и систем (сердечно-сосудистой, центральной и периферической нервной, дыхательной); • правила оформления направлений и результатов функциональных исследований
Приказ Минздрава России от 30.11.1993 № 283 «О совершенствовании службы функциональной диагностики в учреждениях здравоохранения Российской Федерации»	Утверждает: • положения о главном внештатном специалисте по функциональной диагностике; враче/заведующем отделения/старшей медицинской сестре/медицинской сестре отделения/кабинета функциональной диагностики; • расчетную норму нагрузки для врача и медицинской сестры отделения (кабинета) функциональной диагностики; • расчетные нормы времени на функциональные исследования
Приказ Минздрава России от 08.06.2020 № 557н «Правила проведения ультразвуковых исследований»	Устанавливает порядок организации и проведения ультразвуковых исследований (УЗИ): • правила организации деятельности кабинета/отделения ультразвуковой диагностики; • рекомендуемые штатные нормативы кабинета/отделения ультразвуковой диагностики; • стандарты оснащения кабинета/отделения ультразвуковой диагностики; • правила оформления направлений и результатов ультразвуковой диагностики
Приказ Минздрава России от 09.06.2020 № 560н «Правила проведения рентгенологических исследований»	Устанавливает порядок организации и проведения рентгенологических исследований, в том числе маммографии, компьютерной томографии (КТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ), флюорографии, остеоденситометрии, топометрии, стоматологической рентгенографии: • правила организации деятельности рентгеновского кабинета/отделения; • рекомендуемые штатные нормативы рентгеновского кабинета/отделения; • стандарты оснащения рентгеновского кабинета/отделения

Нормативно-правовая база (документы, акты, приказы)	Аннотация
Приказ Минздрава России от 02.05.2023 № 206н «Об утверждении Квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам с высшим образованием»	
СанПиН 2.1.3678-20	Определяет санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений
СанПиН 2.6.1.1192-03	Определяет санитарно-эпидемиологические требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении медицинских рентгенологических исследований
СанПиН 1.2.3685-21	Устанавливает гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
Методические рекомендации № 21 ГБУ здравоохранения г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы»	Лучшая практика по оценке качества рентгенорадиологических исследований

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ

2.1. РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА

2.1.1. РЕНТГЕНОГРАФИЯ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Рентгенография органов грудной клетки — метод диагностики, использующий в основе рентгеновское излучение для визуализации органов грудной полости (легкие, плевра, бронхи, трахея, сердце и средостение). С помощью рентгена также может быть получено изображение костных структур (ребра, грудина, позвоночник). Рентгенография органов грудной клетки применяется прежде всего для диагностики заболеваний легких.

ПОДГОТОВКА К ИССЛЕДОВАНИЮ

Специальной подготовки пациента не требуется.

Общим правилом для всех видов рентгенологических исследований является необходимость освобождения непосредственно перед проведением диагностической процедуры области планируемого исследования от одежды, мажевых повязок, лейкопластыря, электродов для мониторингирования электрокардиографии (ЭКГ) и других предметов, способных задерживать рентгеновские лучи.

Пациента следует попросить снять часы и металлические украшения.

Исследование проводят в положении стоя, при тяжелом состоянии пациента — лежа.

Снимок органов грудной клетки делается на глубоком вдохе. Рентгенограмма производится в переднезадней и боковой проекции (пациент прижимается левой стороной грудной клетки). Фокусное расстояние (расстояние от фокусного пятна до пленки) устанавливается равным 2 м, чтобы проекционное увеличение отображаемых структур (особенно теней сердца) было минимальным.

Рентгенологическое исследование лежачих пациентов производится в положении лежа при помощи мобильного рентгеновского аппарата. Рентгенограмма производится в переднезадней проекции, проведение в боковой проекции в положении лежа невозможно. Необходимо учитывать, что из-за переднезадней проекции и малого фокусного расстояния в 1 м изображение сердца будет увеличенным. Плевральные выпоты в положении лежа распределяются вдоль задней поверхности грудной клетки и могут быть обнаружены, только начиная с определенного количества, равного примерно 500 мл.

ПОКАЗАНИЯ/ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ИССЛЕДОВАНИЮ

Показания	Относительные противопоказания
Показания весьма широки, но в каждом конкретном случае должны быть обоснованы, так как рентгенологическое исследование сопряжено с лучевой нагрузкой [изменения скелета (переломы ребер), инфильтративные и очаговые изменения в легочной ткани, наличие жидкости в плевральной полости, изменение размеров и формы тени сердца, крупных сосудов, другие патологические состояния]	Тяжелое состояние или сильное возбуждение пациента, а также острые состояния, при которых требуется экстренная хирургическая помощь (кровотечение из крупного сосуда, открытый пневмоторакс)

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО РЕНТГЕНОГРАФИИ

- Несоответствие стандартам фотолабораторного процесса.
- Дополнительные артефакты (анатомические, внешние (предмет одежды, украшения), внутренние (кардиостимулятор, катетер, дренажная трубка).
- Неправильное положение исследуемого.

РЕНТГЕНОГРАФИЯ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ И ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Рентгенологическое исследование грудной клетки является наиболее часто выполняемой рентгенологической процедурой и составляет около 50% всех рентгенодиагностических исследований. Принятые классификации многих заболеваний (пневмония, туберкулез, саркоидоз, пневмокониоз, злокачественные опухоли) в большой мере основаны на рентгенологических данных. Всем пациентам с подозрением на внебольничную пневмонию рекомендуется обзорная рентгенография органов грудной клетки в передней прямой и боковой проекциях (при неизвестной локализации воспалительного процесса целесообразно выполнять снимок в правой боковой проекции) с целью верификации диагноза, определения тяжести заболевания и прогноза, выявления осложнений (**1A**).

Рекомендуется пациентам с подозрением на туберкулез органов дыхания выполнить рентгенографию органов грудной клетки в двух проекциях для определения клинической формы, активности и распространенности процесса (**3B**).

Проведение рентгенографии органов грудной клетки в передней прямой проекции рекомендовано всем пациентам с подозрением на хроническую обструктивную болезнь легких для исключения других заболеваний органов дыхания (**5C**).

Рентгенография органов грудной клетки не обладает достаточной чувствительностью для выявления эмфиземы умеренной и средней степени выраженности. Рентгенография органов грудной клетки в двух проекциях 1 раз в 2 года проводится всем лицам, работающим в условиях воздействия фиброгенных пылей и не имеющим респираторных симптомов, для ранней диагностики пневмокониозов (**3B**).

При установленном диагнозе пневмокониоза рентгенография органов грудной клетки проводится 1 раз в год для оценки динамики патологического процесса с использованием классификации Международной организации труда

и выявления сопутствующей патологии легких при отсутствии прогрессирования респираторных симптомов и функциональных нарушений легких (**3В**).

Изменения на рентгенограмме грудной клетки неспецифичны для тромбоэмболии легочной артерии, однако она может быть использована для дифференциальной диагностики одышки и боли в грудной клетке. Рекомендуется для мониторинга эффективности лечения выполнять пациенту с туберкулезом легких контрольную рентгенографию органов грудной клетки (**3В**).

При закрытой травме груди рентгенография с диагностической целью проводится всем пациентам (**5С**).

Рентгенография при обследовании пациентов с перикардитами играет вспомогательную роль (**5С**).

Если по данным рентгенографии подозревается острый или хронический перикардит, пациент направляется на эхокардиографию (Эхо-КГ), а в некоторых случаях — на компьютерную томографию (КТ) или магнитно-резонансную томографию сердца. При инфекционном эндокардите обзорная рентгенография органов грудной клетки выполняется для скринингового выявления поражения легочной ткани и плевры в рамках первичного обследования при поступлении в стационар и далее каждые 6–12 мес для диагностики осложнений основного заболевания и сопутствующей патологии (**5С**).

Рентгенография органов грудной клетки в двух проекциях и ультразвуковое исследование (УЗИ) лимфатических узлов и внутренних органов проводятся пациентам с лимфогранулематозом (оценка ответа на лечение, подозрение на рецидив заболевания, уточнение стадии заболевания, наличия, размеров и распространенности опухолевых очагов) в случаях, когда имеются противопоказания к КТ или невозможность выполнения КТ (**5С**).

Выполнение рентгенографии органов грудной клетки проводится пациентам с симптомами бронхита (для исключения очаговой пневмонии) и наличии физических признаков поражения легочной ткани (верификация пневмонии) (**1В**).

При легочной эмболии результаты рентгенографии грудной клетки неспецифичны, но метод важен для исключения других причин одышки или боли в груди (**5С**).

Преимущество рентгенографии как метода лучевой диагностики обусловлено небольшой лучевой нагрузкой на пациента и низкой стоимостью исследования. Порог опасности дозы радиации для плода считается равным 50 мЗв (50 000 мкГр), и все радиологические методы должны укладываться в эту величину. Примерный уровень поглощенного излучения при рентгенографии грудной клетки для легочной эмболии: предполагаемая экспозиция плода <0,01 мЗв, ткани молочной железы 0,01 мЗв.

ОЦЕНКА РЕНТГЕНОГРАММЫ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ В НОРМЕ

Грудная клетка		Функция
Анатомическое строение	Позвоночник	- Защищает легкие, структуры сердечно-сосудистой системы и другие органы грудной клетки. - Участвует в процессе дыхания
	Грудина	
	Ребра	
	Ключицы	
	Лопатки	
	Скелетные мышцы	
	Нервы стенки грудной клетки	
	Кожа и подкожно-жировая клетчатка	
Плевра		
Анатомическое строение	Тонкая непрерывная мембрана	- Выработка и поглощение нормальной плевральной жидкости. - Очистка патологической плевральной жидкости
	Париетальный листок плевры выстилает нелегочную поверхность	
	Висцеральный листок плевры выстилает поверхности легких	
	Плевральная полость: непостоянное пространство между поверхностями плевры	
Воздухоносные пути		
Анатомическое строение	Трахея	- Газообмен при дыхании. - Защитные механизмы против инородных частиц. - Газообмен через альвеолярно-капиллярную мембрану
	Основные бронхи	
	Долевые бронхи	
	Сегментарные/субсегментарные бронхи	
	Бронхиолы	
	Нижние дыхательные пути и альвеолы	
Сердце и крупные сосуды		
Анатомическое строение	Полые вены	- Насосная функция для обеспечения кровообращения по большому и малому кругу. - Доставка бедной кислородом крови к альвеолярно-капиллярной мембране. - Доставка оксигенированной крови к тканям
	Правое предсердие	
	Правый желудочек	
	Легочные артерии	
	Капиллярная сеть	
	Легочные вены	
	Левое предсердие	
	Левый желудочек	
	Грудная аорта и ее ветви	