

Л.Д. Линденбратен, Л.Б. Наумов

Медицинская рентгенология

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 61
ББК 5
Л11

Л11 **Л.Д. Линденбратен**
Медицинская рентгенология / Л.Д. Линденбратен, Л.Б. Наумов – М.: Книга по Требованию, 2024. – 326 с.

ISBN 978-5-458-39207-5

Книга очень интересна, тем, что написана немного в "игровой" форме, в каждом разделе есть задачи, ответы присутствуют. Есть очень интересные графические схемы дифференциальной диагностики.

ISBN 978-5-458-39207-5

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Недаром историю медицины с полным правом разделяют на два периода — дорентгеновский и рентгеновский.

Какие же цели преследует преподавание рентгенологии в медицинском институте? Что Вы должны знать и уметь после прохождения курса рентгенологии?

Вы должны знать, какие возможности открывает рентгенологический метод для распознавания часто встречающихся заболеваний и наблюдения за их течением.

Вы должны уметь на основании анамнеза и клинической картины болезни определить показания и противопоказания к рентгенологическому исследованию и оформить направление больного к рентгенологу. Вы должны уметь распознавать по рентгенограммам изображение всех органов и анатомических образований и определять, с помощью какой рентгенологической методики это изображение получено. С помощью протокола рентгенологического исследования, написанного врачом-рентгенологом, Вы должны обнаружить и правильно оценить патологические изменения, которые видны на снимках при наиболее частых заболеваниях легких, сердца, пищевода, желудка, кишечника, печени и желчных путей, поджелудочной железы, костей и суставов. Что касается других органов (головной и спинной мозг, мочеполовая система, зубочелюстной аппарат и т. д.), то сведения по рентгенодиагностике их поражений приведены в соответствующих курсах, с которыми Вы познакомитесь позднее.

Из сказанного ясно, что авторы прежде всего стремятся сообщить студентам те сведения, которые им необходимы для успешного дальнейшего обучения в медицинском институте, для оптимального изучения других клинических дисциплин. Но это ближайшая цель. Лейтмотив всего учебника — формирование у читателя логического мышления.

Когда студент не знает, как ответить на вопрос преподавателя, ему обычно говорят: «Подумайте хорошенько...» При этом, очевидно, предполагается, что студент умеет, но просто не хочет подумать и что стоит его к этому побудить специальным призывом, как из незнания родится знание и ответ будет получен. Но, как показали новейшие психологические исследования, все беда в том, что многие школьники и студенты просто не умеют думать и рассуждать. И не потому, что они ленивы или чего-то не знают, а потому, что их не научили думать.

Различают четыре уровня знаний: I — знания-знакомства; II — знания-копии; III — знания-умения; IV — знания-трансформации (творческая деятельность). Чтобы лучше это понять, обратимся к примерам. Все прекрасно знают, что такое фигурное катание и футбол (I уровень), и могут рассказать приятелю, как фигуристка выполняет вращение или как футболист пробивает угловой удар (II уровень). Но пусть эти знатоки, оторвавшись от телевизора, наденут коньки или выбегут на футбольное поле, чтобы показать незадачливым мастерам, как надо правильно делать данную фигуру или меткий удар (III уровень). Более того, пусть эти знатоки создадут новую оригинальную красивую фигуру или разработают результативную тактику взятия ворот противника (IV уровень)!

К сожалению, учебники в медицинском институте обычно формируют лишь знания-знакомства и помогают в пересказе этих знаний на занятии или на экзамене (I и II уровни обучения). Это, конечно, тоже важно. Но такие знания трудно превратить в умение работать с больным и профессионально выполнять свои служебные обязанности. Поэтому так велико значение различных практических занятий, значение самостоятельной работы обучающихся, производственной клинической практики.

*«Хоть выйди ты не в белый свет,
А в поле за околицей,—
Пока идешь за кем-то вслед,
Дорога не запомнится.
Зато, куда б ты ни попал
И по какой распутице,
Дорога та, что сам искал,
Вовек не позабудется».*

Н. Рыленков

Данный учебник в ряде разделов рассчитан на обучение на III уровне. Отсюда некоторые его особенности. Во-первых, авторы включили в него лишь главные сведения. Они придирчиво отобрали их из огромного арсенала рентгенодиагностики, руководствуясь принципом подготовки геологической экспедиции: «Бери в рюкзак не то, что может пригодиться, а лишь то, без чего совершенно невозможно обойтись». Остальные сведения читатель может найти сам в руководствах и монографиях, указанных в рекомендательных списках литературы.

Во-вторых, Вы встретитесь в некоторых главах с непривычными таблицами под названием «Диагностический алгоритм». Алгоритмы направят Вас от симптома к симптому, и если Вы правильно определили симптомы болезни, то алгоритм, как верный поводырь, обязательно приведет Вас к точному диагнозу.

В-третьих, в учебнике Вы найдете разнообразные задания, которые необходимо выполнить. Некоторые из этих задач представляют собой проблемные ситуации разной сложности. Задачи как бы ставят Вас в ситуацию, в которой может оказаться врач. Вы должны найти быстрый и правильный выход из данной ситуации. Иначе говоря, работа с учебником погружает Вас в атмосферу проблемного обучения. Конечно, все Ваши решения требуют оценки, подкрепления. Для этого в учебнике к заданиям приведены ответы. Разумеется, у авторов нет средства заставить Вас прилежно выполнять все задания. Но, поверьте, учиться творчески гораздо интереснее, чем методом зубрежки. И мудро говорят: «Охота пуще неволи!». К тому же «... чтение настоящей книги должно быть взаимодействием с ней, то есть, ничего не вкладывая в читаемое от себя, вы рискуете и не получить ничего от книги» (М. Шагинян).

Формирование правильного умения требует постоянных упражнений. Сергей Рахманинов — замечательный композитор и пианист — ежедневно подолгу играл гаммы, а когда у него не было рояля, например в поезде, он упражнялся на доске, имитирующей клавиатуру рояля. Поэтому в учебнике приведены серии рентгенограмм, по которым должно упражняться в выявлении симптомов и дифференциальной диагностике сходных болезней. Но, конечно, основные диагностические тренировки Вам придется проводить на практических занятиях и во время самоподготовки с учебными наборами рентгенограмм на кафедре рентгенологии и радиологии.

Наконец, последняя особенность учебника — его психолого-литературное и художественное оформление. Вы встретитесь с афоризмами, шутливыми иллюстрациями, добрыми напутствиями, психологическими этюдами. Как видите, дорогой читатель, Вам просто некуда деться.

Авторы создали Вам весьма привлекательные условия и благоприятный климат для работы с учебником. Будет ли эта работа легкой? Надеемся, что нет. Нам вообще кажется, что чрезмерно легкое обучение вредно. Говорят, что царь Птолемей I спросил своего учителя математики

Эвклида: «Нет ли более легкого способа изучить геометрию?» И Эвклид ему ответил: «Нет царских путей к геометрии!».

Итак, помните: Ваша задача заключается в том, чтобы понять те приемы и способы, благодаря которым рентгенологические данные с таким успехом используют при комплексной диагностике болезней. Поняв и овладев этими приемами, Вы, наверное, полюбите клиническую рентгенологию. Ведь золотой ключик сам по себе не представлял особой ценности. Этот ключик лишь открывал потайную дверцу в хижине папы Карло, за которой и скрывались чудеса.

За дело, друзья!

Задание 1*

Представьте, что на месте Рентгена в его звездный час оказались Вы! Но произошло это не в конце прошлого века, а сегодня, и открытие сделали Вы—студент медицинского института. У Вас за плечами курсы физики, нормальной анатомии, физиологии. Вы знаете многое, чего не мог знать Рентген. Опираясь на закономерности физики излучений и учитывая строение тела человека, сформулируйте идею, на которой основано получение рентгеновского изображения органов и систем человека. Ответ приведен в конце главы, но не спешите обращаться к нему. Вначале запишите Вашу идею в рабочей тетради.

* Ответы на задания см. в конце каждой главы, а на задание 1—на с. 45.

ГЛАВА I

Средства и методы лучевой диагностики

Врач в человеческом обществе выполняет две главные задачи: он должен предупреждать болезни и излечивать заболевших. Первую задачу медики решают, воздействуя на среду обитания человека и путем различных социально-оздоровительных и гигиенических мероприятий. Цель врача, писал чешский ученый Ян Пуркинье, «не только обновить жизнь..., но и довести ее до наивысшей степени совершенства и красоты». Для решения второй задачи надо каждому заболевшему поставить правильный диагноз и установить, какие патологические изменения развились в его организме.

Некоторые заболевания врач может распознать, опросив и осмотрев больного. Но в большинстве случаев, особенно при поражении внутренних органов, для выявления симптомов болезни необходимо применить специальные методы. Иначе говоря, в дело пускается медицинская диагностическая техника, позволяющая осуществлять разнообразные исследования — рентгенологические, радионуклидные, инструментальные, лабораторные. С их помощью обнаруживают отклонения от «нормы» — симптомы болезни.

Задание 2

Прекратите чтение и задумайтесь, какими качествами должен обладать каждый врач? Обязательно запишите свое мнение, после чего сразу загляните в ответ.

По совести говоря, обидно, если Вы не записали названное в ответе качество врача. Ведь это значит, что Вы слишком быстро, не задумываясь, прочли начало данной главы. «Читать медленно,— вот первый принцип, применяемый безусловно ко всякому чтению. Это самая сущность искусства чтения. Вы возразите мне, что некоторые книги нельзя читать медленно... Но таких вовсе не следует читать. Первая польза медленного чтения в том, что оно сразу помогает отличить книгу, созданную для чтения, от книги, созданной для того, чтобы ее не читать» (Э. Фаге). Будьте добры, читайте наш учебник медленно!

Познакомившись с ответом на задание 2, Вы понимаете, как важно определить показания к любому специальному исследованию. Важно также правильно оформить направление на такое исследование. В направлении, помимо фамилии и инициалов больного, необходимо кратко отметить некоторые анамнестические и клинические факты и указать предполагаемый диагноз и цель исследования. Разумеется, направление должно быть разборчиво подписано врачом.

Точно формулируйте направление больного на исследование!

Задание

Ниже приведены два направления больных на рентгенологическое исследование. Правильно ли оформлены эти направления?

а) «Направляется для рентгенографии позвоночника больной Васильев 52 лет. Страдает радикулитом в течение 2 мес».

б) «Кравченко А. П., 47 лет, жалуется на боль в правой половине груди и кашель со скудной мокротой. 3 дня назад заметил в мокроте прожилки крови. Направляется для рентгенографии легких в прямой и боковой проекциях и прицельных снимков корня правого легкого. Предполагаемый диагноз: опухоль правого легкого».

1. Получение изображений для медицинской диагностики

Среди органов чувств человека особое место занимает зрительный анализатор. Еще бы! Ведь его обслуживает $\frac{3}{4}$ головного мозга. Недаром известный английский ученый Джон Бернал писал: «Сделать какое-то явление видимым — означает в огромной степени расширить нашу способность понять его».

Осмотр больного доставляет врачу много ценных сведений. Но еще отец медицины Гиппократ сетовал: «Медицина лишена возможности видеть и эмпиемы в груди, и болезни почек и печени, и все болезни, гнездившиеся в животе, — видеть таким же зрением, каким все видят совершенно открыто». Сейчас положение существенно изменилось: в распоряжении врача немало способов получить изображение органов и тканей больного. При этом врач уже не довольствуется лишь видимым светом, а переходит к использованию различных невидимых глазу излучений — от коротких гамма-лучей до длинных радиоволн. Буквально пророческими оказались слова видного русского врача В. Ф. Чижана, который еще в 1913 г. писал: «Усовершенствование методов исследования больных, в конце концов, состоит в расширении роли зрения при распознавании болезней. Все улучшения или завоевания диагностики состоят в том, что с помощью различных приспособлений зрению становится посредственно доступно то, чего непосредственно видеть нельзя».

Пожалуй, наиболее простым для понимания является метод термографии. Каждый человек представляет собой источник теплового (инфракрасного) излучения. Посредством специального прибора — термографа (его называют также тепловизором) можно улавливать это инфракрасное излучение и преобразовывать его в изображение на экра-

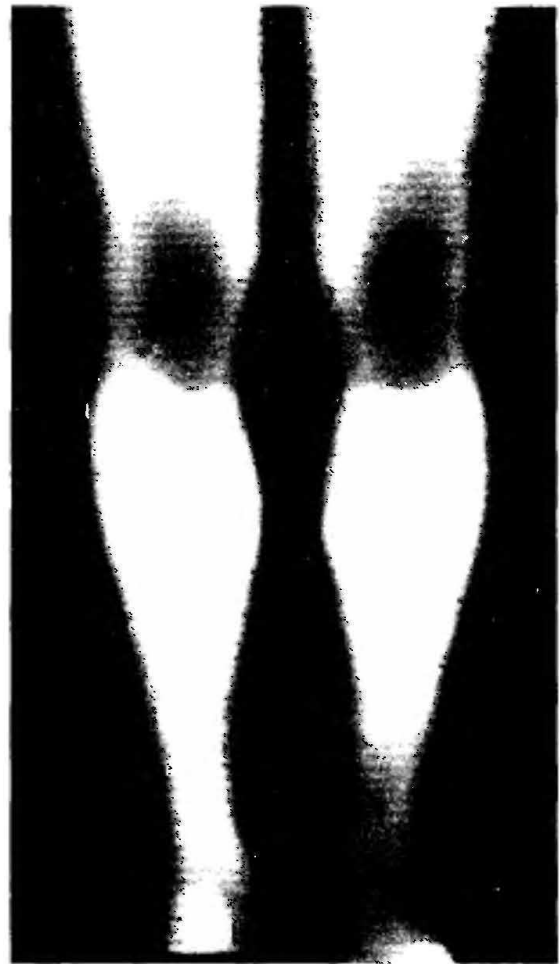


Рис. 3. Термограмма нижних конечностей. Вследствие нарушения артериального кровотока ослаблено тепловое излучение дистальной трети левой голени.

не электронно-лучевой трубки. Получаемое изображение — термограмма — показывает распределение тепла на поверхности тела человека (рис. 3). А это распределение в свою очередь зависит от особенностей кровоснабжения и уровня обменных процессов в подлежащих тканях и органах.

Задание 4

Попробуйте решить непростую для Вас творческую задачу: какие общепатологические процессы можно распознать при термографии? Можете указать и конкретные заболевания, при которых, по Вашему мнению, термография явится ценным методом исследования.

Бурно развиваются в последние годы радионуклидные способы изображения органов и тканей. В организм больного вводят вещество, содержащее радиоактивные атомы, — радиофармацевтический препарат. Испускаемые им гамма-кванты регистрируют с помощью специальных радиодиагностических устройств (гамма-камеры, сканеры). На экране осциллографа можно наблюдать за поступлением в организм радиофармацевтического препарата, его распределением, концентрацией в том или ином органе (рис. 4). Получаемые картины отражают положение, величину и форму органов, содержащих радиоактивные частицы. Эти картины называют сцинтиграммами. Они позволяют, в частности, обнаруживать патологические очаги, в которых радиофармацевтический препарат не накапливается («холодный очаг») или, наоборот, кумулируется больше, чем в окружающих тканях («горячий очаг»). Подробнее с радионуклидными методами Вы познакомитесь позднее, в курсе радиологии.

Ведущую же роль в получении изображений органов играет безусловно рентгенологическое исследование. При нем через тело больного пропускают пучок рентгеновского излучения. Согласно физическим законам, этот пучок вследствие поглощения и рассеяния части квантов в теле ослабляется. Но, как Вы уже знаете из ответа на задание 1, разные части пучка ослабляются неодинаково — ведь они проходят через органы и ткани разной величины, плотности и химического состава. Следовательно, на выходе из тела человека пучок излучения совсем не таков, каким он был на входе, — он стал неоднородным. Для того чтобы это выявить, на пути выходного пучка устанавливают специальный экран либо кассету с рентгеновской пленкой, либо сцинтилляционные или ионизационные детекторы излучения, связанные с ЭВМ. На экране и на пленке (после ее фотообработки) или на дисплее (телевизионном экране) ЭВМ возникает рентгеновское изображение.

На рис. 5 представлено рентгеновское изображение всего человека. На рентгенограмме не увидишь окраску тканей, многие детали поверхности объекта и пр. Она является лишь моделью объекта, отражающей лишь некоторые его стороны. Но рентгенограмма дает достоверное представление о структуре объекта, о строении органов и систем человека.

Термография, радиосцинтиграфия, рентгенография — это разные способы получить изображение органов человека с помощью излучений. Поэтому их часто объединяют групповым термином — методы лучевой диагностики. К этой же группе условно относят и ультразвуковую диагностику.

Ультразвуком называют звук, частота которого выше частоты звука, улавливаемого человеческим ухом. Единицей частоты звуковых колебаний является герц (Гц) — одно колебание в секунду. Человек слышит звук в пределах частот 20 — 20 000 Гц, а для ультразвуковой диагностики используют частоту от 1 до 20 млн. Гц (мегагерц). Пучок ультразвуковых колебаний направляют в исследуемую часть тела. Они частично или

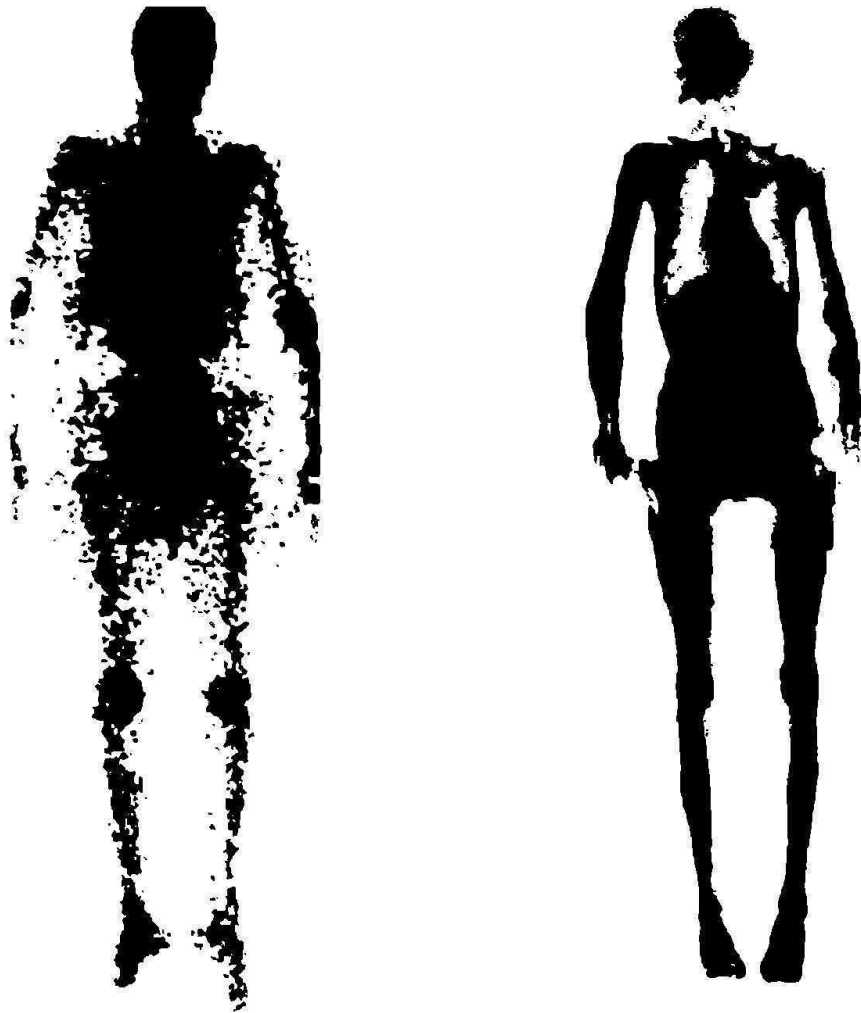


Рис. 4. Радиосцинтиграмма тела человека. Получена после введения радиофармацевтического препарата, накапливающегося в костях и выделяющегося из организма почками.

Рис. 5. Рентгеновское изображение всего тела человека.

полностью отражаются от всех поверхностей и всех включений, различающихся по проводимости звука относительно среды. Отраженные волны воспринимаются датчиком, обрабатываются электронным устройством и преобразуются в одномерное или двухмерное изображение. Первое называют эхограммой, а второе — ультразвуковой сканограммой, или сонограммой (рис. 6). По таким сканограммам можно судить о топографии, форме и величине исследуемого органа и его акустической структуре (однородности или неоднородности составляющих его тканей). Это позволяет выявлять диффузное уплотнение паренхимы органа, плотные очаги в нем, а также полости с жидкостью или воздухом.

Задаание 5

Принято утверждать, что эндоскопия, термография, радиосцинтиграфия, рентгенография, ультразвуковая сканография не конкурируют, а дополняют друг друга в диагностической практике. Правильно ли это утверждение?

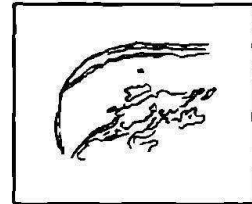
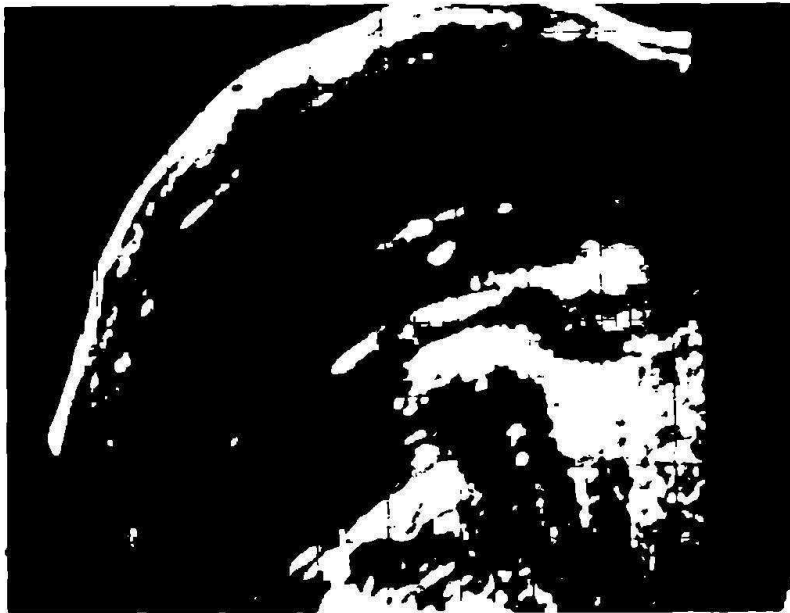


Рис. 6.
Ультразвуковая сканограмма живота. Четко выделяется изображение нормальной печени.

В данном учебнике подробно рассматривается только рентгенодиагностика. Для чего же приведены выше краткие сведения о других способах исследования? Это сделано с учетом тенденций, которые отчетливо наметились в практике здравоохранения. Первая тенденция состоит в том, что создаются диагностические центры и диагностические группы, в которых на равных началах и под единым руководством работают специалисты по всем видам лучевой диагностики, а также эндоскописты. Вторая тенденция выражается в нередком сочетанном применении указанных методов при обследовании больного. Существует уже немало комплексных рентгенорадионуклидных и рентгеноэндоскопических методик. Учебный процесс не может не отражать тенденций развития науки и практики здравоохранения. Роль «пионера» в преподавании комплексных методов диагностики берут на себя кафедры рентгенологии и радиологии. Поэтому в отдельных разделах данного учебника будут представлены не только рентгенограммы, но также ультразвуковые сканограммы и радионуклидные сцинтиграммы.

2. Система рентгенологического исследования

Рентгенологическое исследование заключается в получении и последующем изучении рентгеновского изображения объекта. В самом общем виде система рентгенологического исследования состоит из четырех элементов: источника излучения, объекта исследования, приемника излучения и специалиста, производящего исследование (рис. 7). Источником излучения является рентгеновская трубка, закрепленная в штативном устройстве рентгеновского аппарата. Пучок рентгеновского излучения из трубки пропускают через исследуемую часть тела. Объектом исследования служит больной или (при массовых проверочных обследованиях населения) здоровый человек. Естественно, что часть энергии рентгеновского пучка при этом поглощается в теле обследуемого, что обуславливает биологическое действие излучения, т. е. способность вызывать изменения в клетках, тканях, органах и организме в целом. Хотя лучевые нагрузки при рентгенологических исследованиях невелики, они могут

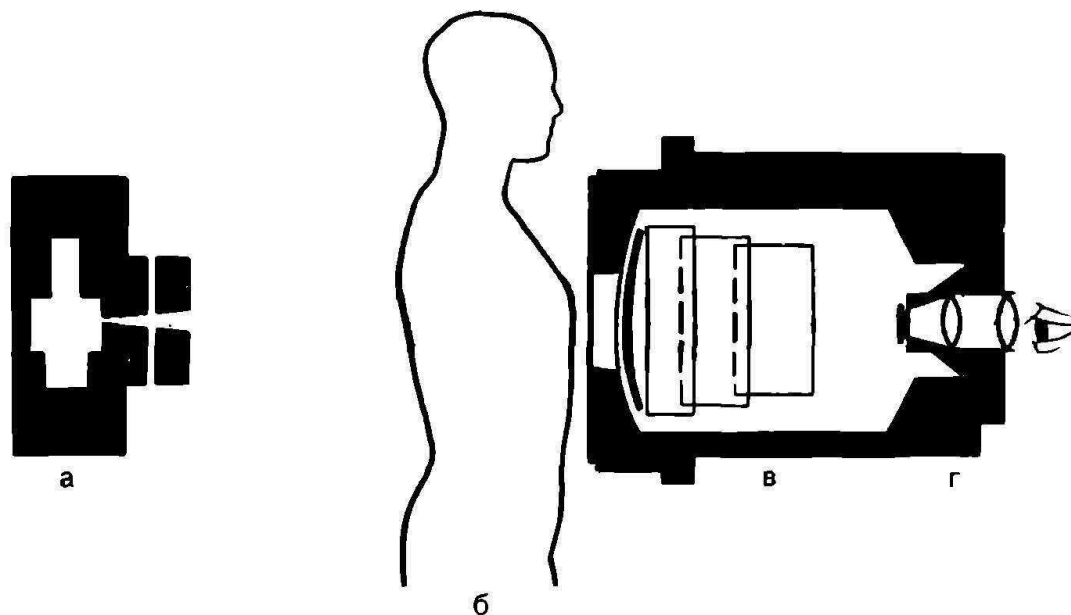


Рис. 7. Система рентгенологического исследования (схема).

а — излучатель (рентгеновая трубка); б — больной; в — приемник излучения (экран, ЭОП, пленка, селеновая пластина, сцинтилляционный датчик); г — врач-рентгенолог.

приводить к изменениям в хромосомном аппарате клеток — радиационным мутациям. Это не значит, что рентгенологические исследования опасны и от них надо отказываться, но требуется их определенная регламентация — выполнение только по строгим показаниям и с соблюдением всех правил радиационной защиты. С особой осторожностью следует подходить к назначению таких исследований беременным женщинам, детям и подросткам.

Никаких рентгенологических исследований без строгих показаний и без радиационной защиты больного!

В качестве приемника излучения используют приспособления или приборы, которые трансформируют энергию неоднородного рентгеновского пучка, выходящего из тела больного, в изображение. Простейшим приемником служит флюороскопический экран для просвечивания. Он покрыт специальным составом, который светится под влиянием рентгеновского излучения, а поверх этого — просвинцованным стеклом, защищающим врача от прошедшего через экран излучения. На использовании подобного экрана основывается метод просвечивания (рентгеноскопия).

Приемником может быть рентгеновская пленка, в эмульсии которой содержатся галоидные соединения серебра. Рентгеновское излучение обладает свойством разлагать эти соединения, поэтому после проявления и фиксирования экспонированной пленки на ней возникает изображение объекта. На этом основан метод рентгеновской съемки (рентгенография).

Вместо пленки можно использовать селеновую пластину, заряженную электростатическим электричеством. Под действием рентгеновского пучка

в разных частях селенового слоя изменяется электрический потенциал и образуется скрытое изображение из электростатических зарядов. В специальном устройстве это изображение переносится на бумагу. Подобный метод исследования получил название **электрорентгенографии** (ксерорадиография).

Самым чувствительным приемником излучения является набор сцинтилляционных детекторов или ионизационных камер. Их показания об интенсивности излучения во всех частях рентгеновского пучка передаются в электронное устройство, соединенное с компьютером. На основании математической обработки полученных данных на телевизионном дисплее возникает изображение объекта. Этот метод рентгенологического исследования получил наименование **компьютерной томографии**.

Вы познакомились с наиболее общими (основными) методами рентгенологического исследования. Их называют общими потому, что они позволяют получить изображение всех частей тела и любого органа. Кроме того, с одного из таких методов всегда начинается рентгенологическое исследование. Иначе говоря, они лежат в основе всех других частных и специальных рентгенологических методик. В дальнейшем Вы познакомитесь с этими методиками подробнее.

Задание 6

Ф. Энгельсу принадлежит замечательная формула: «Нужда—мать всех изобретений». Как Вы полагаете, зачем понадобилось вместо рентгеновской пленки использовать как приемник излучения ионизационные камеры и ЭВМ, т. е. сложную и дорогую машину. А ведь за математическое обоснование и техническую реализацию компьютерной томографии физик Кормак и инженер Хаунсфилд получили Нобелевскую премию. Почему компьютерную томографию рассматривают как революцию в рентгенодиагностике?

3. Естественная контрастность органов, или как найти иголку в стоге сена

Давно пора развенчать старое житейское сравнение: когда хотят подчеркнуть трудность задачи, то говорят, что ее так же «легко» выполнить, как разыскать иголку в стоге сена. Но ведь найти иголку в стоге сена совсем не сложно. Для этого надо произвести рентгеновское просвечивание. Выявление иголки будет нетрудным, так как она значительно сильнее поглощает рентгеновское излучение, чем сено и воздух.

От этого полушутливого сопоставления снова обратитесь к рис. 5. Подчеркнем теперь, что все изображение человеческого тела на экране или пленке состоит из более светлых и более темных участков соответственно областям неодинакового поглощения рентгеновского излучения в тканях и органах. Снимок—это негатив; он получается в результате фотообработки пленки. Поэтому те участки, которые на снимке кажутся светлыми, называют темными (на экране для просвечивания они действительно темные!), а те участки, которые выглядят темными, называют светлыми. К этому своеобразию рентгеновского «языка» придется привыкнуть.

В наибольшей степени поглощает рентгеновское излучение костная ткань. Поэтому на рис. 5 вырисовывается изображение всех отделов скелета. Соответственно легким на рентгенограмме выделяются два светлых поля—так называемые легочные поля. В легких мало тканей, а воздух, заполняющий альвеолы и бронхи, слабо поглощает излучение. Между легочными полями видна интенсивная тень, называемая срединной. Она составлена накладывающимися друг на друга тенями сердца, аорты,