Реферат

**РЕНТГЕНОВСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ В МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ**

**Содержание**

1. Биография В.К. Рентгена

2. Открытие Х-лучей

3. Современные методы рентгенодиагностики

4. Метод рентгеноскопии

5. Цифровые технологии в рентгеноскопии

6. Сравнение двух основных методов в медицинской рентгенодиагностике: рентгеноскопии и рентгенографии

7. Рентгеноскопическое исследование органов желудочно-кишечного тракта

8. Рентгеноскопия легких

Список использованных источников

* 1. **Биография В.К. Рентгена**

Вильгельм Конрад Рентген родился 17 марта 1845 г. в пограничной с Голландией области Германии, в г. Ленепе. Он получил техническое образование в Цюрихе в той самой Высшей технической школе (политехникуме), в которой позже учился Эйнштейн. Увлечение физикой заставило его после окончания школы в 1866 г. продолжить физическое образование.

Защитив в 1868 г. диссертацию на степень доктора философии, он работает ассистентом на кафедре физики сначала в Цюрихе, потом в Гисене, а затем в Страсбурге (1874 – 1879). Здесь Рентген прошел хорошую экспериментальную школу и стал первоклассным экспериментатором. Он производил точные измерения отношения Ср/Су для газов, вязкости и диэлектрической проницаемости ряда жидкостей, исследовал упругие свойства кристаллов, их пьезоэлектрические и пироэлектрические свойства, измерял магнитное поле движущихся зарядов (ток Рентгена).

Научные исследования относятся к электромагнетизму, физике кристаллов, оптике, молекулярной физике.

В 1895 открыл излучение с длиной волны, более короткой, нежели длина волны ультрафиолетовых лучей (X-лучи), названное в дальнейшем рентгеновскими лучами, и исследовал их свойства. Предложил правильную конструкцию трубки для получения Х-лучей – наклонный платиновый антикатод и вогнутый катод: первый сделал фотоснимки при помощи рентгеновских лучей. Открыл в 1885 магнитное поле диэлектрика, движущегося в электрическом поле (так называемый «рентгенов ток»). С 1900 г. и до последних дней жизни (умер он 10 февраля 1923 г.) он работал в Мюнхенском университете.

За открытие лучей, носящих его имя, Рентгену в 1901 первому среди физиков была присуждена Нобелевская премия.

* 1. **Открытие Х-лучей**

Конец XIX в. ознаменовался повышенным интересом к явлениям прохождения электричества через газы. Еще Фарадей серьезно занимался этими явлениями, описал разнообразные формы разряда, открыл темное пространство в светящемся столбе разреженного газа.

Дальнейшее увеличение разрежения газа существенно изменяет характер свечения. Математик Плюкер (1801 – 1868) обнаружил в 1859г., при достаточно сильном разрежении слабо голубоватый пучок лучей, исходящий из катода, доходящий до анода и заставляющий светиться стекло трубки. Ученик Плюкера Гитторф (1824 – 1914) в 1869 г. продолжил исследования учителя и показал, что на флюоресцирующей поверхности трубки появляется отчетливая тень, если между катодом и этой поверхностью поместить твердое тело.

Гольдштейн (1850 – 1931), изучая свойства лучей, назвал их катодными лучами (1876 г.). Через три года Вильям Крукс (1832 – 1919) доказал материальную природу катодных лучей и назвал их «лучистой материей» – веществом, находящимся в особом четвертом состоянии. Его доказательства были убедительны и наглядны. Опыты с «трубкой Крукса» демонстрировались позже во всех физических кабинетах. Отклонение катодного пучка магнитным полем в трубке Крукса стало классической школьной демонстрацией.

Однако опыты по электрическому отклонению катодных лучей не были столь убедительными. Герц не обнаружил такого отклонения и пришел к выводу, что катодный луч – это колебательный процесс в эфире. Ученик Герца Ф. Ленард, экспериментируя с катодными лучами, в 1893 г. показал, что они проходят через окошечко, закрытое алюминиевой фольгой, и вызывают свечение в пространстве за окошечком. Явлению прохождения катодных лучей через тонкие металлические тела Герц посвятил свою последнюю статью, опубликованную в 1892 г. Она начиналась словами:

«Катодные лучи отличаются от света существенным образом в отношении способности проникать через твердые тела». Описывая результаты опытов по прохождению катодных лучей через золотые, серебряные, платиновые, алюминиевые и т*.*д. листочки, Герц отмечает, что он не наблюдал особых отличий в явлениях. Лучи проходят через листочки не прямолинейно, а дифракционно рассеиваются. Природа катодных лучей все еще оставалась неясной.

Вот с такими трубками Крукса, Ленарда и других и экспериментировал Вюрцбургский профессор Вильгельм Конрад Рентген в конце 1895 г. Однажды по окончании опыта, закрыв трубку чехлом из черного картона, выключив свет, но не выключив еще индуктор, питающий трубку, он заметил свечение экрана из синеродистого бария, находящегося вблизи трубки. Пораженный этим обстоятельством, Рентген начал экспериментировать с экраном. В своем первом сообщении «О новом роде лучей», датированном 28 декабря 1895 г., он писал об этих первых опытах: «Кусок бумаги, покрытой платиносинеродистым барием, при приближении к трубке, закрытой достаточно плотно прилегающим к ней чехлом из тонкого черного картона, при каждом разряде вспыхивает ярким светом: начинает флюоресцировать. Флюоресценция видна при достаточном затемнении и не зависит от того, подносим ли бумагу стороной, покрытой синеродистым барием или не покрытой синеродистым барием. Флюоресценция заметна еще на расстоянии двух метров от трубки».

Тщательное исследование показало Рентгену, «что черный картон, не прозрачный ни для видимых и ультрафиолетовых лучей солнца, ни для лучей электрической дуги, пронизывается каким-то агентом, вызывающим флюоресценцию». Рентген исследовал проникающую способность этого «агента», который он для краткости назвал «Х-лучи», для различных веществ. Он обнаружил, что лучи свободно проходят через бумагу, дерево, эбонит, тонкие слои металла, но сильно задерживаются свинцом.

Затем он описывает сенсационный опыт: «Если держать между разрядной трубкой и экраном руку, то видны темные тени костей в слабых очертаниях тени самой руки». Это было первое рентгеноскопическое исследование человеческого тела. Рентген получил и первые рентгеновские снимки, приложив их к своей руке.

Эти снимки произвели огромное впечатление; открытие еще не было завершено, а уже начала свой путь рентгенодиагностика. «Моя лаборатория была наводнена врачами, приводившими пациентов, подозревавших, что они имеют иголки в разных частях тела»,- писал английский физик Шустер.

Уже после первых опытов Рентген твердо установил, что Х-лучи отличаются от катодных, они не несут заряда и не отклоняются магнитным полем, однако возбуждаются катодными лучами. «...Х-лучи не идентичны с катодными лучами, но возбуждаются ими в стеклянных стенках разрядной трубки»,- писал Рентген.

Он установил также, что они возбуждаются не только в стекле, но и в металлах.

Упомянув о гипотезе Герца-Ленарда, что катодные лучи «есть явление, происходящее в эфире», Рентген указывает, что «нечто подобное мы можем сказать и о наших лучах». Однако ему не удалось обнаружить волновые свойства лучей, они «ведут себя иначе, чем известные до сих пор ультрафиолетовые, видимые, инфракрасные лучи». По своим химическим и люминесцентным действиям они, по мнению Рентгена, сходны с ультрафиолетовыми лучами. В первом сообщении он высказал оставленное потом предположение, что они могут быть продольными волнами в эфире.

Открытие Рентгена вызвало огромный интерес в научном мире. Его опыты были повторены почти во всех лабораториях мира. В Москве их повторил П. Н. Лебедев. В Кембридже Д. Д. Томсон немедленно применил ионизирующее действие рентгеновских лучей для изучения прохождения электричества через газы. Его исследования привели к открытию электрона.

Быстрее всего рентгеновские лучи проникли во врачебную практику. Уже в 1896 году они стали использоваться для целей диагностики. Физик Вилли Вин, в то время доцент Берлинского Университета, руководил такими исследованиями в Берлинском военном госпитале. Вначале новые лучи применяли главным образом для установления переломов. Но скоро сфера их применения значительно расширилась. Наряду с рентгенодиагностикой развивалась рентгенотерапия. Рентгеновские лучи начали применяться для лечения рака, туберкулеза и других болезней. Вначале была неизвестна опасность рентгеновского излучения и врачи работали без каких бы то ни было мер защиты. Поэтому очень часты были лучевые травмы. Многие физики получили медленно заживающие раны или рубцы. Сотни исследователей и техников, работавших с рентгеновскими лучами, стали в первые десятилетия жертвами лучевой смерти. Так как лучи на первых порах применяли без проверенной опытом точной дозировки, рентгеновское излучение нередко становилось губительным и для больных.

Одним из первых нашел техническое применение открытию Рентгена американец Эдисон. Он создал удобный демонстрационный аппарат и уже в мае 1896 года организовал в Нью-Йорке рентгеновскую выставку, на которой посетители могли разглядывать собственную руку на светящемся экране. После того, как помощник Эдисона умер от тяжелых ожогов, которые он получил при постоянных демонстрациях, изобретатель прекратил дальнейшие опыты с рентгеновскими лучами.

* 1. **Современные методы рентгенодиагностики**

http://ads.dentalmechanic.ru/www/delivery/lg.php?bannerid=33&campaignid=10&zoneid=0&channel_ids=,&loc=http%3A%2F%2Fxray.rusmedserv.com%2Fmethod%2F&referer=http%3A%2F%2Fxray.rusmedserv.com%2Fhistory%2Frus%2F&cb=7ba85e3ec9Сегодня медицина предлагает внушительный перечень методов рентгенодиагностики, позволяющих не только выявить широкий спектр заболеваний, но и способствовать более эффективному их лечению. В жизни мы встречаемся с различными методами рентгенодиагностики или, по крайней мере, слышали о многих из них. Вот наиболее часто используемые.

1. *Рентгенография* – вероятно, самый известный метод. Его используют, когда необходимо получение готового изображения какой-либо части тела с помощью рентгеновского излучения на чувствительном материале;

2. *Рентгеноскопия* – это получение рентгеновского изображения на экране, которое позволяет врачу исследовать органы в процессе их работы – дыхательные движения диафрагмы, сокращение сердца, работу желудка и т.д.;

3. [*Флюорография*](http://www.xray.rusmedserv.com/fluroograf/) - фотографирование рентгеновского изображения с экрана, осуществляемое с помощью специальных приспособлений. Применяется при массовых обследованиях различных органов, чаще легких;

4. [*Томография*](http://www.xray.rusmedserv.com/tomograf/) - послойная рентгенологическая съемка. На томограмме получают четкое изображение части тела или органа "в разрезе". Может использоваться при исследовании большинства органов и частей тела человека;

5. [*Контрастная рентгенография*](http://www.xray.rusmedserv.com/angiograf/) – метод, предназначенный для изучения системы или отдельного органа после введения специальных контрастных веществ. Применяют в тех случаях, когда более простые способы не могут дать необходимых диагностических результатов. Холеграфия, урография, ангиография – это примеры рентгеноконтрастных методов;

В последнее десятилетие стремительно развивается интервенционная радиология. Интервенция в данном случае означает вмешательство, а значит, речь идёт о выполнении особого рода хирургических вмешательств, не требующих порою классического скальпеля, под рентгеновским контролем. Это делает хирургическую операцию малотравматичной, эффективной и экономически выгодной. За такими способами вмешательств – будущее медицины.

Несмотря на появление всё новых и новых методов исследования, рентгенодиагностика не только остаётся актуальным, но и во многих случаях единственно возможным методом постановки диагноза.

Медицина никогда не стоит на месте, поэтому за последнее десятилетие произошло перераспределение ролей между отдельными видами исследований. На этом фоне старая, классическая рентгенология поначалу даже стала утрачивать свои ведущие позиции по этим трём факторам в сравнении с другими методами визуализации возможной патологии, но именно это и послужило толчком к ее развитию и переходу на качественно новый уровень производства медицинских изображений. Современная рентгенодиагностика отвечает самым новейшим требованиям медицины.

1. *Максимальная безопасность оборудования*, как для пациентов, так и для медицинского персонала. Лучевая нагрузка на пациента сегодня на 90-95% меньше, чем было еще десять лет назад. Современные аппараты стали безопаснее в 10-20 раз и есть перспективы для дальнейшего снижения дозовых нагрузок, как на врача, так и на пациента. Этот прорыв в безопасности исследования сделал возможным сравнение рентгенодиагностики с другими методами исследования. К примеру, дозовые нагрузки на лёгкие при современном флюорографическом исследовании примерно в 50-60 раз ниже, чем от ежедневно получаемой нами в течение года естественной (природной) радиации. При этом известно, что уровень природных (фоновых) радиационных нагрузок не вызывает никаких последствий для здоровья всего живого на Земле. Новые поколения аппаратов, такие как сканирующие цифровые флюорографы, способны снизить незначительную дозовую нагрузку еще в несколько раз. Высокий уровень безопасности был достигнут благодаря изобретению и постоянному совершенствованию детекторов современных рентгеновских аппаратов, более чувствительных к рентгеновским лучам, чем обычная пленка.

2. *Безупречное качество изображения*. Перехода на цифровую картинку с использованием программ математической обработки изображения привёл к значительному улучшению уровня диагностики. Применение новых перспективных технологий поднимает рентгенодиагностику на новый качественный уровень. Современные технологии повышения четкости изображения являются уникальными и недоступными при других методах исследования. Они способны как повысить информативность изображения, так и снизить дозу облучения.

3. *Высокая надежность в работе и воспроизводимость информации*. Классическая фотография имела целый ряд факторов, снижающих надёжность и воспроизводимость получения картинки. Для получения наилучшего отображения объекта съемки фотограф может позволить себе многократно переснять объект. Но это невозможно по отношению к пациенту. По этой причине, например, снижалась выявляемость патологии при ежегодных флюорографических обследованиях. Многое зависело также от партии плёнки, качества реактивов, навыков лаборанта, проявляющего плёнку. Ведь человеку свойственно ошибаться. Компьютеризация процесса съемки и обработки изображения практически полностью исключает возможность ошибок.

4. *Минимальная потребность в обслуживании*. Это качество, на первый взгляд, является важным только для медицинского персонала. Но это не так. Простота обслуживания в данном случае тесно связано с простотой в использовании для врача и удобством для пациента.

5. *Высокая экономичность исследования*. Рентгенологические методы исследования по затратам не превышают затрат на УЗИ. Также низкой себестоимостью (в несколько раз ниже любого ультразвукового исследования) обладает флюорографическое обследование пациента.

Современная рентгенодиагностика сегодня – это самые передовые технологии, стоящие на страже здоровья человека.

* 1. **Метод рентгеноскопии**

Рентгеноскопия(англ. fluoroscopy – рентгеновское просвечивание) – метод рентгенологического исследования, при котором изображение объекта получают на светящемся (флуоресцентном) экране [3].

## *Принцип получения* [3]

С момента открытия рентгеновского излучения для рентгеноскопии применялся [флуоресцентный](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BB%D1%8E%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F) экран, представлявший из себя в большинстве случаев лист картона с нанесенным на него специальным флюоресцирующим веществом. В современных условиях применение флуоресцентного экрана не обосновано в связи с его малой светимостью, что вынуждает проводить исследования в хорошо затемненном помещении и после длительной адаптации исследователя к темноте (10 – 15 минут) для различения малоинтенсивного изображения. Вместо классической рентгеноскопии применяется, при котором рентгеновские лучи попадают на усилитель рентгеновского рентгенотелевизионное просвечивание излучения (УРИ), в состав последнего входит [электронно-оптический преобразователь](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE-%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C) (ЭОП). Получаемое изображение выводится на экран монитора. Вывод изображения на экран монитора не требует световой адаптации исследователя, а так же затемненного помещения. В дополнение, возможна дополнительная обработка изображения и его регистрация на видеопленке или памяти аппарата.

Также рентгенотелевизионное просвечивание позволяет существенно снизить дозу облучения исследователя за счет вынесения рабочего места за пределы комнаты с рентгеновским аппаратом.

## *Преимущества рентгеноскопии*

Главным преимуществом перед [рентгенографией](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F) является факт исследования в реальном масштабе времени. Это позволяет оценить не только структуру органа, но и его смещаемость, сократимость или растяжимость, прохождение контрастного вещества, наполняемость. Метод также позволяет достаточно быстро оценить локализацию некоторых изменений, за счет вращения объекта исследования во время просвечивания (многопроекционное исследование). При рентгенографии для этого требуется проведение нескольких снимков, что не всегда возможно (пациент ушел после первого снимка не дождавшись результатов; большой поток пациентов, при котором делаются снимки только в одной проекции).

Рентгеноскопия позволяет контролировать проведение некоторых инструментальных процедур – постановка катетеров, [ангиопластика](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%B8%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0&action=edit&redlink=1), фистулография.

## *Недостатки рентгеноскопии*

1. Относительно высокая доза облучения по сравнению с рентгенографией – практически нивелирован с появлением новых цифровых аппаратов, снижающих дозовую нагрузку в сотни раз.

2. Низкое пространственное разрешение – также значительно улучшено с появлением цифровых аппаратов.

*Основные составляющие рентгенкабинета для рентгеноскопических исследований* [4]

1. Пультовая – комната, где расположен пульт управления аппаратом.

2. Фотолаборатория – место, где рентгенолаборант производит обработку экспонированной рентгеновской плёнки и зарядку кассет неэкспонированной плёнкой.

3. Рентгенодиагностический кабинет – место, где находится рентгеновский аппарат с одним (совмещённым) или двумя штативами, а также стационарными и индивидуальными средствами защиты от рентгеновских лучей. Современный цифровой рентгеновский аппарат может иметь один совмещённый штатив, предназначенный как для рентгеноскопии, так и для рентгенографии, управление дистанционное.

Штатив для рентгеноскопии(стол, на котором помещается больной, за ним – рентгеновская трубка, перед ним – экран, за которым – первое рабочее место врача-рентгенолога). Штатив можно перемещать в горизонтальное и вертикальное положения.

*Два основных рентгенологических симптома* это затемнение и просветление [4]. Позитивное изображение мы видим на экране при рентгеноскопии, при этом кости, средостение и другие плотные ткани (рис. 1) выглядят всегда в виде затемнения различной интенсивности, а воздух, где бы он ни находился (лёгкие, газовый пузырь желудка, кишечник, полость абсцесса и т.д.) – в виде просветления.

Негативное изображение получают при рентгенографии на рентгеновской плёнке после её фотообработки, здесь теневая картина обратная. Чтобы не запутаться в интерпретации двух рентгенологических симптомов, существует правило: любое рентгеновское изображение (на экране или рентгенограмме) анализируют как позитивное. Именно поэтому и получается, что при анализе рентгенограмм на «чёрное» надо говорить «белое» и, наоборот, на «белое» – «чёрное».

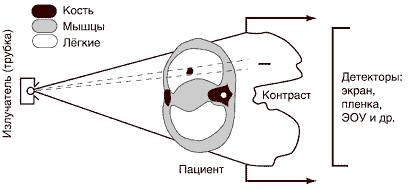


Рис. 1.Схема формирования рентгеновского изображения в зависимости от плотности тканей.

*Группы контрастных веществ, использующиеся при рентгенологических исследованиях*.

1. Высококонтрастныевещества (рентгенопозитивные) – препараты, контрастность которых выше мягких тканей, поэтому они выглядят в виде симптома интенсивного затемнения (рис.2).

* Бария сульфат(BаSО4) – применяют в виде самостоятельного препарата или в составе Бар-ВИПС, выпускают в виде белого порошка, расфасованного в пакетиках, продают в аптеках. Используют при исследовании пищевода, желудка и кишечника в виде водной взвеси. Для того чтобы BаSО4 лучше прилипал к слизистой оболочке, в него добавляют танин (при контрастной клизме), цитрат натрия, сорбит или белок яйца (при рентгеноскопии желудка), а для увеличения вязкости – желатин или целлюлозу (при исследовании желудка), Бар-ВИПС в своём составе уже содержит вышеперечисленные ингредиенты.
* Водорастворимые препараты.

Йодсодержащие неионные растворы в ампулах используют при контрастировании сосудов, полостей сердца, а также мочевыводящей системы: натрия амидотризоат, (урографин, тразограф, триомбраст и др.) и жёлчных путей (йопаноевая кислота).

Йодсодержащие ионные препараты – менее токсичные (мономеры – йогексол, йопромид или димеры – йодиксанол, йоталамовая кислота).

* Йодированные маслапредставлены эмульсией йодистых соединений в растительных маслах (персиковом, маковом), например липиодол ультрафлюид, который используют при исследовании бронхов, лимфатических сосудов, полости матки, свищевых ходов.

2. Низкоконтрастные(рентгенонегативные) препараты входят в группу препаратов, контрастность которых ниже контрастности мягких тканей – это газы (динитроген оксид, углекислый газ, воздух), поэтому рентгенологически они выглядят в виде просветления. При введении в кровь применяют углекислый газ, в полости тела и клетчаточные пространства – динитроген оксид, а в ЖКТ – воздух.

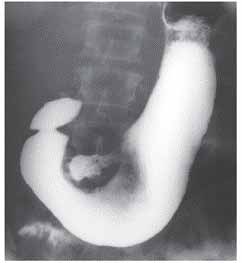


Рис. 2. Пациент К., 65 лет: рентгеноскопия желудка (контрастирование бариевой взвесью). Обзорная рентгенограмма желудка и двенадцатиперстной кишки в прямой проекции. Чашеобразный рак по малой кривизне антрального отдела желудка без нарушения эвакуации

## Цифровые технологии в рентгеноскопии

Главными отличиями от пленочных рентгенографических технологий являются способность производить цифровую обработку рентгеновского изображения и сразу выводить на экран монитора или записывающее устройство с записью изображения, например, на бумагу.

Цифровые технологии в рентгеноскопии можно разделить на:

1) полнокадровый метод;

2) сканирующий метод.

### *Полнокадровый метод* характеризуется получением проекции полного участка исследуемого объекта на рентгеночувствительный приёмник (пленка или матрица) размера близкого к размеру участка.

Главным недостатком метода является рассеянное рентгеновское излучение. При первичном облучении всего участка объекта (например, тело человека) часть лучей поглощается телом, а часть рассеивается в стороны, при этом дополнительно засвечивает участки, поглотившие первоначально прошедшие рентгеновские лучом. Тем самым уменьшается разрешающая способность, образуются участки с засветкой проецируемых точек. В итоге получается рентгеновское изображение с уменьшением диапазона яркостей, контрастности и разрешающей способности изображения.

При полнокадровом исследовании участка тела одновременно облучается весь участок. А значит доза облучения относительно велика. Попытки уменьшить величину вторичного рассеянного облучения применением радиографического растра приводит к частичному поглощению рентгеновских лучей, но и увеличению интенсивности источника, увеличению дозировки облучения.

В *сканирующем методе* можно выделить:

1) однострочный сканирующий метод;

2) многострочный сканирующий метод.

Наиболее перспективным является однострочный сканирующий метод получения рентгеновского изображения. То есть рентгеновское изображение получают движущимся с постоянной скоростью определенным пучком рентгеновских лучей. Изображение фиксируется построчно (однострочный метод) узкой линейной рентгеночувствительной матрицей и передаётся в компьютер. При этом в сотни и более раз уменьшается дозировка облучения, изображения получаются практически без потерь диапазона яркости, контрастности и, главное, объёмной (пространственной) разрешающей способности.

В отличие от однострочного сканирующего метода, многострочный наиболее эффективен. При однострочном методе сканирования из-за минимальной величины размера пучка рентгеновского луча (1-2мм), ширины однострочной матрицы 100[мкм](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BA%D0%BC), наличием разного рода вибраций, люфтов аппаратуры, получаются дополнительные повторные облучения. Применив многострочную технологию сканирующего метода, удалось в сотни раз уменьшить вторичное рассеянное облучение и во столько же раз снизить интенсивность рентгеновского луча. Одновременно улучшены все прочие показатели получаемого рентгеновского изображения: диапазон яркости, контраст и разрешение. Приоритет этого метода принадлежит русским ученым и защищён патентом.

* 1. **Сравнение двух основных методов в медицинской рентгенодиагностике: рентгеноскопии и рентгенографии**

*Преимущества рентгеноскопии и недостатки рентгенографии* заключаются в следующем.

1. Рентгеноскопия предоставляет возможность изучения функционального состояния различных органов (сердечных сокращений, дыхательных движений рёбер, диафрагмы, изменения лёгочного рисунка и патологических теней при дыхании, перистальтических волн и сроков эвакуации бария сульфата по пищеводу, желудку и кишечнику). При рентгенографии вышеописанное невозможно, так как фиксируется только один из моментов состояния организма.

2. Рентгеноскопия предоставляет возможность получения объёмного изображения за счёт полипозиционного исследования, т.е. больного изучают в вертикальном и горизонтальном положениях с различными поворотами вокруг оси. Рентгенография предоставляет суммарное изображение, так как осуществляется в основном в двух проекциях (прямой и боковой).

3. В процессе рентгеноскопии осуществим контроль выполнения инвазивных рентгенологических процедур, например катетеризации сердца и сосудов, что невозможно при рентгенографии.

4. Использование УРИ при рентгеноскопии уменьшает время проведения исследования, что имеет значение при диагностике неотложных состояний (например, при кишечной непроходимости и др.). Для проведения рентгенографии необходимо больше времени для укладки больного и фотолабораторного процесса.

5. Появление в последние годы цифровых рентгеновских аппаратов позволяет переносить изображение с рентгеновского экрана на экран компьютера, трансформировать его, передавать на расстояние (создается не субъективное, как раньше, а объективное впечатление об исследовании), фиксировать на диске и хранить в памяти.

*К недостаткам рентгеноскопии в отличии от рентгенографии относится следующее.*

1. При рентгеноскопии время исследования строго регламентировано, чтобы не превысить лучевую нагрузку (например, исследование лёгких – 5 мин, желудка – 10 мин, толстой кишки – 20 мин). Цифровой метод даёт возможность записать процесс рентгеноскопии на диск, многократно просматривать исследование на экране компьютера.

2. Лучевая нагрузка при рентгеноскопии выше (5 – 20 мин), чем при рентгенографии за счёт более короткой экспозиции (1–3 с).

3. Изображение, полученное при рентгеноскопии, хранилось только в памяти врача, а это недолговечно. В последние годы с появлением цифровой рентгеноскопии этот недостаток исключён. Новый метод позволяет сохранять изображение на магнитных носителях, что создаёт удобство хранения, создание оперативного доступа к архиву и передачи изображения на расстояние как внутри больницы (в аудиторию, учебные комнаты и т.д.), так и за её пределы, например в другое лечебное учреждение этого или другого города и страны.

4. Рентгеноскопия раньше была субъективным методом диагностики, однако использование цифрового метода исключило и этот недостаток. В то время как, рентгенография – объективный метод диагностики благодаря возможности коллегиального обсуждения рентгенограмм.

5. По сравнению с рентгеноскопией, многократная рентгенография позволяет наблюдать за патологическим процессом в динамике, проводить контроль лечения благодаря меньшей лучевой нагрузке.

*Рентгеноскопия и рентгенография может проводятся как отдельно друг от друга так и сочетано.* Рентгеноскопия и рентгенография могут проводиться отдельно друг от друга на разных штативах рентгеновского аппарата. Однако во время рентгеноскопии врач-рентгенолог во все времена использовал и рентгенографию – снимки за экраном, которые фиксировали определённые моменты исследования и помогали комплексно решить диагностическую задачу. Эти снимки не мог проконсультировать другой врач, который не смотрел конкретного больного за экраном, так как рентгенограммы не отражают весь процесс рентгеноскопии. Рентгенографию на соответствующем штативе осуществляет не врач, а рентгенолаборант. С появлением цифрового рентгеновского аппарата с одним штативом ситуация несколько изменилась, так как перед проведением рентгенографии рентгенолаборантом врач-рентгенолог может предварительно осуществить рентгеноскопию, чтобы более точно определить центрацию на патологический очаг для последующей рентгенографии и скорригировать укладку больного.

* 1. **Рентгеноскопическое исследование органов желудочно-кишечного тракта**

Рентгеноскопическое исследование органов желудочно-кишечного тракта – методы исследования, позволяющие получить изображение этих органов на экране рентгеновского аппарата, а также сделать снимки на рентгеновской пленке.

Цели исследования. Рентгеноскопическое исследование применяется для выявления заболеваний пищевода (пороков развития, язв, опухолей, сужения просвета, дивертикулов); желудка (язв, опухолей), кишечника (воспалительных заболеваний, опухолей, дивертикулов), а также нарушений двигательной функции этих органов.

Как выполняется исследование. Общей чертой для всех видов рентгенологического исследования органов желудочно-кишечного тракта является использование контрастного вещества, чаще всего взвеси бария. Это связано с тем, что полые органы – пищевод, желудок, кишечник – не задерживают рентгеновских лучей, а заполнение их барием позволяет оценить форму, расположение, двигательную активность органов. Бариевая смесь принимается внутрь (больной пьет ее, стоя за экраном аппарата).

*Рентгеноскопия пищевода*. Метод позволяет выявлять двигательные нарушения органа и его многие болезни – пороки развития, язвы, опухоли, сужения просвета, дивертикулы.

*Рентгеноскопия желудка*. Есть ряд заболеваний, где этот метод является решающим и дает больше информации, чем гастроскопия. Это такое грозное осложнение язвенной болезни как стеноз привратника; дивертикулы желудка и 12-перстной кишки; относительно редкая скиррозная форма рака желудка; ригидный хронический гастрит.

*Рентгеноскопия тонкой кишки*. Рентгенологическое исследование тонкой кишки дает возможность оценить двигательную активность тонкой кишки и ее строение. Рентгенологически выявляются признаки воспалительных заболеваний тонкой кишки,, опухолей, дивертикулов.

*Рентгеноскопия толстой кишки*. Чаще всего применяется исследование с бариевой клизмой (ирригоскопия). Ирригоскопия нередко является решающим методом диагностики опухолей, дивертикулов толстой кишки.

В последние годы в связи с широким использованием эндоскопических методов исследования рентгенологические исследования желудочно-кишечного тракта стали проводить реже, но при ряде болезней они являются решающими для их распознавания.

Подготовка к исследованию. Специальной подготовки для выполнения рентгеновского исследования пищевода, желудка и тонкой кишки не требуется. Исследование проводится утром, натощак, последний прием пищи должен быть за 8 часов до исследования. Ирригоскопия (исследование толстой кишки с бариевой клизмой) требует подготовки. Схемы ее разные в различных медицинских учреждениях, больному обычно выдается инструкция для подготовки к процедуре исследования. Наиболее распространенная схема – вечером за 12 часов до исследования ставится очистительная клизма, а утром за три – два часа до исследования еще две очистительные клизмы.

Опасности и осложнения. Во время рентгеноскопического исследования больной получает определенную дозу радиации. Современные аппараты дают возможность эту дозу максимально уменьшить. Тем не менее, рентгеновское исследование должно проводиться по строгим показаниям по назначению врача. При беременности рентгеновское исследование не проводится. Осложнений рентгеноскопического исследования органов желудочно-кишечного тракта нет.

* 1. **Рентгеноскопия легких**

Рентгеноскопия легких применяется для дифференциальной **диагностики** жидкости в плевральной полости и старых плевральных наслоений, изучения дыхательной функции легких при подозрении на небольшую опухоль бронха, при выполнении прицельных рентгеновских снимков для оценки тонкой внутренней макроструктуры очага, особенно при его пристеночной локализации.

*Недостаток метода* – значительная **лучевая** нагрузка на пациента, которая зависит от ряда факторов (типа аппарата, опыта врача-рентгенолога, тяжести состояния пациента) и может достигать 10 – 15 Р на кожу.

Для *снижения* ***лучевых*** *нагрузок* на пациента и персонал необходимо использование рентгенодиагностических аппаратов, оборудованных цифровыми усилителями рентгеновского изображения. Усилители рентгеновского изображения УРИ-612, производимые НИПК “Электрон”, используются для оснащения новых рентгенодиагностических комплексов и для модернизации уже эксплуатируемых.

Абсолютное *показание для рентгеноскопии* – изучение вентиляции легких при подозрении на малую опухоль бронха по данным обзорной рентгенографии. Рентгеноскопия для определения жидкости вытесняется ультразвуковым сканированием, для изучения тонкой структуры – РКТ.

**Список использованных источников**

1. Трофимова Т.И. Курс физики. Учебное пособие. Москва, 2001. – 542 с.
2. http://xray.rusmedserv.com
3. http://ru.wikipedia.org
4. Лучевая диагностика: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 280с.
5. http://www.encyclopedia.sun-clinic.com
6. Русский медицинский журнал http://www.rmj.ru