***ОТКРЫТИЕ СТРАННОГО МИРА.***

Поразительно, но факт: день рождение медицинской радиологии точно обозначен в истории - 8 ноября 1895 года. Вечером этого дня в баварском городе Вюрцбурге, в физической лаборатории местного университета профессор Вильгельм Конрад Рентген, работая с катодной трубкой, случайно заметил свечение, исходившее от банки с кристаллами платиносинеродистого бария. Он не мог тогда знать, что начал прорыв научного фронта, прорыв из нашего зримого мира в невидимый мир фантастических скоростей и энергий. В короткий срок с помощью самодельных приборов и остроумных приёмов, которые затем были использованы в других областях физики, Рентген настолько полно изучил новое излучение, что до 1908 года к установленным им данным не было добавлено ничего существенного.

Историческая заслуга Рентгена состоит в том, что он не прошел мимо случайно замеченного факта, как многие его коллеги, а подверг всестороннему анализу и доискался до его причины. Как сказал известный русский физиолог А.А.Ухтоминский, « …бесценные вещи и бесценные области реального бытия проходят мимо наших ушей и мимо наших глаз, если не подготовлены уши, чтобы слышать, и не подготовлены глаза, чтобы видеть…»

После открытия Рентгена разразилась подлинная научная буря. История науки еще не знала подобного бума. Имя Рентгена сразу стало известно всему миру, но он ни изменил своим занятиям, ни своему относительно замкнутому образу жизни. В 1901 году Рентгену была присвоена первая Нобелевская премия по физике .Её денежную часть - 50 000 крон - Рентген передал Вюрцбургскоми университету.

Уместно отметит благородные качества Рентгена, характеризующие его как выдающегося ученого и человека: глубокий ум, тонкую наблюдательность, скромность, отсутствие корыстолюбивых замыслов.

Так исторически сложилось, что это излучение открыто Рентгеном и получило название *«рентгеновское».*

1895 год был весьма примечательным. Вначале А. С. Попов изобрел радио, летом на улицах европейских городов появились первые автомобили, а в декабре в Париже загорелся экран первого кинематографа братьев Люмьер. Не правда ли, целая серия открытий! Вторая половина XIX столетия ознаменовалась бурным развитием естественных наук. Открытие Рентгена было одним из звеньев революционной цепи и в свою очередь сыграло огромную роль, показав человечеству путь в атомную эру.

В первых рядах физиков и врачей, применивших рентгеновское излучение для диагностики и лечения болезней, были русские ученые. Они встретили открытие Рентгена с энтузиазмом. Уже 6 января 1896 года в Риге и 12 января в Петербургском университете были сделаны первые снимки кисти. Одновременно А.С. Попов - изобретатель радио - изготовил первую в России рентгеновскую установку и выполнил исследования - раненного дробью.

Началась радостная и тревожная юность радиологии, совпавшая с годами гражданской войны и восстановления народного хозяйства. В 1919 году в Институте усовершенствования врачей в Петрограде была учреждена первая кафедра рентгенологии.

Отечественная рентгенология уже в свои молодые годы сумела занять лидирующее положении в рентгеноанатомии, рентгенофизиологии и экспериментальной рентгенологии. Важнейшей особенностью российской рентгенологии явилась ее профилактическая и клиническая направленность. Рентгенология внесла живую струю в клиническую медицину и явилась важным фактором технической реконструкции здравоохранения.

В 50-60-е годы ознаменовались быстрым развитием рентгеновской службы, созданием специализированных радиологических отделений, немалыми успехами совершенствовании лучевых методов диагностики и лечения болезней. Уже в 60-80-е годы эра традиционной рентгенодиагностики стала постепенно сменяться эрой комплексных лучевых технологий. В медицинскую практику начали внедрять новые методы лучевого исследования: ангиографию, ультразвуковую диагностику, компьютерную рентгеновскую томографию. Наступил новый период в развитии отечественной медицинской радиологии, утверждающий её роль одного из лидеров диагностической медицины.

Одним из героев, о которых предлагал написать Л. Н. Толстой, был московский врач Илларион Иванович Дубров, который высосал у больного дифтерийный яд и умер. Другой молодой врач, будущий академик С. И. Спасокукоцкий, отсасывая дифтерийную плёнку из горла ребёнка, заразился сам и заразил своего единственного сына, который вследствии потерял слух. В 1929 году немецкий врач Вернер Форсман вопреки запрету начальства ввел себе в локтевую вену мочеточниковый катетер и под контролем рентгеновского просвечивания продвинул его по венам в сердце и впрыснул через этот катетер контрастное вещество - он мечтал

разработать рентгенологический метод исследования полостей сердца. И добился успеха! Может быть, главное - ежедневный подвиг, чувство долга, обнаженная совесть?

К чему эти примеры? Ведь самая вооруженная медицинская дисциплина - радиология. У нас рентгеновские установки - с телевизионными экранами и видеомагнитофонами, со скоростной съёмкой и компьютерными устройствами. Гамма - камеры и эмиссионные томографы позволяют следить за судьбой отдельных молекул различных препаратов и веществ, странствующих по организму. Похоже на сказку не правда ли? В распоряжении радиологов мощные источники излучения вплоть до аппаратов, тонкий луч превосходит луч гиперболоида инженера Гарина и способен уничтожить маленькую опухоль в глубине мозга, не повреждая окружающие ткани. Но за всем этим удивительным техническим оснащением современной медицины должно быть главное – сердце. Поль де Крюи по этому поводу написал: *« Медицина - это любовь, иначе она ничего не стоит».*

В распоряжении современной медицины имеется большой набор лучевых, инструментальных и лабораторных методов обследования больного. Их рациональное использование во многих типовых клинических ситуациях обеспечивает быстрое и точное распознавание болезни. Однако непременным условием является продуманный выбор необходимых методов и рациональная последовательность их применения.

*Современная рентгенорадиология служит связующим*

*звеном между так называемыми точными естественными*

*науками и медико- биологическими дисциплинами…*

*Через рентгенологические каналы в медицину проникают,*

*те замечательные новейшие достижения физики и*

*техники, которыми вправе гордиться человеческий гений.*

С. А. Рейнберг

Мы - жители планеты Земля. Все живое на ней существует и развивается в постоянном взаимодействии с излучениями и упругими колебаниями. Излучения и жизнь неразрывны!

*Медицинская радиология* - область медицины, разрабатывающая теорию и практику применения излучения в медицинских целях. Медицинская радиология включает в себя две основные медицинские дисциплины: лучевую диагностику ( диагностическую радиологию) и лучевую терапию ( радиационная терапия).

*Лучевая диагностика* - наука о применении излучений для исследования строения и функций нормальных и патологически измененных органов и систем человека с целью профилактики и распознавания заболеваний.

*В состав лучевой диагностики входят рентгенодиагностика, радионуклидная диагностика, ультразвуковая диагностика и магнитно- резонансная визуализация.* К ней также относят такие нечасто применяемые методы исследования, как *термография*, СВЧ *- термометрия, магнитно- резонансная спектрометрия*. Еще очень важное направление лучевой диагностики - интервенционная радиология: выполнение лечебных вмешательств под контролем лучевых исследований.

Роль *лучевой диагностики* в медицинской практике непрерывно возрастает. Это связано с созданием в стране диагностических центров, вводом в строй крупных городских, областных, республиканских больниц, оснащенных новейшей аппаратурой, а также быстрым развитием компьютерных технологий, которые создают предпосылки для получения высококачественных изображений внутренних органов, включая трехмерные изображения. Указанные обстоятельства способствуют созданию новой системы медицинской диагностики, объединяющей все существующие способы получения изображения органов человека.

*Лучевая терапия -* это наука о применении ионизирующих излучений для лечения болезней. Лучевая терапия располагает большим набором источников квантового корпускулярного излучений, обеспечивающих облучение нужного объёма тканей в оптимальной лечебной дозе. В связи с этим лучевая терапия стала важнейшей составной частью комплексного лечения злокачественных заболеваний, а лучевые терапевты работают в тесном контакте с онкологами, хирургами, химиотерапевтами.

Без радиологии сегодня не могут обойтись никакие медицинские дисциплины. Лучевые методы широко используют в анатомии (лучевая нормальная и патологическая анатомия), физиологии (лучевая физиология и патофизиология), биохимии ( радиационная биохимия). Изучением действия ионизирующих излучений на живые объекты занимается радиационная биология - важное направление биологической науки. В этом содружестве дисциплин радиология занимает обширную территорию.

***ГРУППИРОВКА ИЗЛУЧЕНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РАДИОЛОГИИ.***

Все излучения, используемые в медицинской радиологии, делят на две большие группы: *ионизирующие и неионизирующие*. Как показывает само наименование, первые в отличие от вторых при взаимодействии со средой не вызывают ионизации атомов, то есть их распада на противоположные заряженные частицы - ионы.

К числу *неионизирующих излучений* принадлежат *тепловое*  *(инфракрасное) излучение и резонансное,* возникающее в объекте (тело человека), помещенном в стабильное магнитное поле, под действием высокочастотных электромагнитных импульсов. Также, к *неионизирующим излучениям* условно относят *ультразвуковые волны,* представляющие собой упругие колебания среды.

*Инфракрасное излучения* испускают все тела, температура которых выше абсолютного нуля. Интенсивным источником такого излучения являются ткани человеческого тела.

*Ультразвук* представляет собой волнообразно распространяющееся колебательное движение частиц упругой среды.

Общим свойством *ионизирующих излучений* является их способность ионизировать атомы окружающей среды, в том числе атомы, входящие в состав тканей человека.

Различают *естественные и искусственные* источники ионизирующих излучений. Первым *естественным* источником является космическое излучение, приходящее на Землю из Вселенной. Вторым *естественным* источникам являются радиоактивные элементы, распределенные в земных породах, воздухе, живых организмах, в том числе в тканях человека.

*Искусственными источниками* ионизирующих излучений являются различные технические устройства, созданные человеком.

Все указанные источники определяют радиоактивность окружающей среды - *естественный (природный) радиационный фон.*

Источниками *ионизирующих излучений*, используемых для медицинских целей, являются *рентгеновские трубки,* Другим источником, используемых для медицинских целей, являются *радиоактивные нуклиды*. Их получают в атомных реакторах на ускорителях заряженных частиц или с помощью генераторов радионуклидов.

***БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ИЗЛУЧЕНИЙ.***

Все излучения, как *ионизирующие,* так и *неионизирующие*, способны вызывать изменения в живых организмах, то есть характеризуются биологическим действием, которое является результатом поглощения энергии излучения элементами биоструктур.

Однако энергия ультразвуковых волн и высокочастотных электромагнитных колебаний, используемых в диагностике, значительно ниже энергии, которая сопровождается механической и химической реакцией организма. В настоящее время продолжается изучение биологического действия *ультразвука, высокочастотных радиоволн*, но существенных вредных последствий от ультразвуковых и магнитно – резонансных исследований не зарегистрировано.

Совсем иное дело *– ионизирующие излучения.* Их биологическое действие стало известно вскоре после открытия *рентгеновского*  *излучения.* В частности, в 1896 году на основании результатов экспериментов на лягушках, домашних мухах и бабочек установили влияние рентгеновского облучения на ряд систем организма и предсказали, что «…в недалеком будущем лучами этими будут пользоваться с лечебной целью».

Первый этап биологического действия *ионизирующих излучений* представляет собой физический процесс взаимодействия излучения с веществом. Все излучения непосредственно вызывают возбуждение либо ионизацию атомов биосистем. В результате этого в тканях появляются возбужденные и ионизированные атомы и молекулы, обладающие высокой химической активностью. Они вступают во взаимодействие друг с другом и окружающими атомами, при этом под влиянием возникает большое количество высокоактивных радикалов и перекисей. Поглощение энергии излучения и первичные радиационно – химические реакции совершаются практически мгновенно – в течении миллионных долей секунды.

Затем за тысячные доли секунды радиационно – химический процесс приводит к изменению расположения и структуры молекул и, следовательно, к нарушению биохимии клеток. Морфологические и функциональные изменения клеток проявляются уже впервые минуты и часы после облучения. Последнее воздействует на все компоненты клеток, но в первую очередь, особенно при сублетальных и летальных дозах излучения, поражаются ядерные структуры – ДНК. Прекращается рост и деление клеток, в ней обнаруживают дистрофические изменения вплоть до гибели клетки. Изменения в хромосомном аппарате клетки отражаются на её наследственных свойствах – приводят к радиационным мутациям. Они могут развиваться в соматических клетках, обуславливая снижение жизнеспособности их потомства или появления клеток с новыми качествами. Полагают, что эти новые популяции клеток могут быть источником рака и лейкоза.

**ОСТОРОЖНО, РАДИАЦИЯ!**

***ПРИ ЛЮБОМ МЕДИЦИНСКОМ ПРИМЕНЕНИИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ ПРАВИЛА РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРТИВОЛУЧЕВОЙ ЗАЩИТЫ ПАЦИЕНТОВ И ПЕРСОНАЛА ЛУЧЕВЫХ ОТДЕЛЕНИЙ.***

*Защитой называют совокупность устройств и мероприятий, предназначенных для снижения физической дозы излучения, воздействующей на человека, ниже предельно допустимой дозы (ПДД)*

В связи с появлением ядерных технологий и широким использованием *ионизирующих излучений* в медицинской практике, научных исследованиях и т. д., увеличилась вероятность облучения человека в дозе, превышающей *естественный радиационный фон*. При этом наибольшее значение имеет медицинское облучение: оно обуславливает примерно 90% лучевой нагрузки на население.

Техника безопасности и охрана труда при работе с *ионизирующими* *излучениями*  регламентированы Федеральным законом *« О радиационной безопасности населения».*

В упомянутом законе указано*: « Радиационная безопасность населения - состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения».*

Первое обязательное требование заключается в том, что всякое *лучевое исследование*  должно быть оправданно, то есть проводить его следует по строгим показаниям. Главным аргументом должна стать необходимость получения важной диагностической информации. При равной информативности нужно отдавать предпочтение тем исследованиям, которые не связаны с облучением больного или сопровождаются меньшим облучением.

Второе обязательное требование - соблюдение правил радиологического обследования больных. Его должны проводить только лица, имеющие специальную подготовку по радиационной безопасности.

Противолучевая защита обеспечивается рядом факторов. К ним относятся правильное размещение радиологических кабинетов в медицинских учреждениях и наличие стационарных (неподвижные сооружения- кирпич, баритобетон, свинцовое стекло) и нестационарные защитных устройств (приспособления, предназначенные для защиты персонала и больных). В рентгеновских кабинетах обязательным является использование средств индивидуальной защиты – фартуков, перчаток. Участки тела больного, которые не должны подвергаться облучению, также покрывают просвнцованной резиной.