

Завод «Латвэнерго» выпустил более 30 γ -аппаратов «Луч-1».

Врачи-радиологи онкологических диспансеров и клиник, где установлены эти аппараты, выразили полное удовлетворение конструкцией аппарата.

В московских городских больницах № 40 и 62 с врачами проведены практические занятия по методике и технике работы на аппарате «Луч-1». Своим трехлетним опытом эксплуатации этого аппарата поделился главный радиолог Латв. ССР Э. В. Пампе. Представители завода «Латвэнерго» Г. Я. Линде и Г. Э. Кублыньш провели занятия по конструкции, особенностям монтажа и установок γ -аппарата «Луч-1».

О перспективах развития γ -терапевтических аппаратов сделал доклад А. Г. Сулькин (Всесоюзный научно-исследовательский институт радиационной техники). Он сообщил, что намечается разработать новый универсальный γ -терапевтический аппарат для ротационной и статической терапии, в котором диаметр источника излучения должен быть уменьшен в 1,5–2 раза, что уменьшит ширину полутени и снизит радиационную нагрузку на здоровые ткани. Наряду с разработ-

кой универсального аппарата для ротационно-статической терапии в творческом содружестве с ведущими клиниками страны предусматривается разработка новых образцов аппаратуры для лучевой терапии конкретных патологических очагов. Запланирована разработка аппаратов для внутриполостной терапии с использованием источников низкоэнергетического γ - и тормозного излучения, поверхностной терапии с источником β -излучения и других аппаратов.

Участники семинара были ознакомлены также с другими отечественными аппаратами: линейным ускорителем электронов с энергией на 5 Мэв, ротационно-конвергентными γ -аппаратами «Рокус» и «Вольфрам», бетатроном с энергией электронов 25 Мэв, модернизированным γ -аппаратом ГУТ-Со-1000.

На заключительном совещании участники семинара выразили пожелание, чтобы было ускорено дальнейшее усовершенствование аппарата «Луч-1», укомплектование его лечебным столом, дозиметрами, центратором, полным набором изодозных кривых и т. д.

Т. И. НЕЖЕЛЬСКАЯ

Визит американских ученых радиологов-неврологов в СССР

В декабре 1965 г. в соответствии с Меморандумом о сотрудничестве между Государственным комитетом по использованию атомной энергии СССР и Комиссией по атомной энергии США Советский Союз посетила делегация американских ученых во главе с помощником руководителя отдела биологии и медицины КАЭ США Гарри Д. Бруннером.

Делегация посетила научно-исследовательские институты Министерства здравоохранения СССР, Академии медицинских наук СССР и Академии наук СССР.

В Московском научно-исследовательском институте нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко АМН СССР и Ленинградском нейрохирургическом институте им. А. Л. Поленова американские ученые ознакомились с работами по использованию радиоизотопных соединений и источников ионизирующих излучений для диагностики и лечения заболеваний центральной нервной системы.

В Центральном институте усовершенствования врачей Министерства здравоохранения СССР (Москва) на кафедрах медицинской радиологии, радиационной гигиены и радиационной биологии американские ученые были ознакомлены с системой и организацией подготовки в Советском Союзе врачей-радиологов, организацией радиологической помощи населению.

В Центральном научно-исследовательском институте рентгенологии и радиологии (Ленинград), Институте медицинской радиологии АМН СССР (Обнинск), а также в Центральном институте усовершенствования

врачей американские ученые посетили новые радиологические клиники, где используются радиоактивные изотопы в открытом и закрытом видах, а также аппаратура для проведения лечения злокачественных опухолей (мощными γ -аппаратами «Рокус» и «Луч», линейными ускорителями с энергией электронов на 5 Мэв).

В Институтах высшей нервной деятельности и нейрофизиологии АН СССР, биофизики АН СССР (Москва), экспериментальной медицины АМН СССР, физиологии им. И. П. Павлова АН СССР (Ленинград), Институте медицинской радиологии американских ученых интересовали вопросы цитогенетики, изучение генетических последствий после хронического воздействия ионизирующих излучений на различные организмы и системы, а также изменения в кровяной системе и высшей нервной деятельности в результате облучения организма малыми дозами ионизирующих излучений.

В Институте высшей нервной деятельности и нейрофизиологии и Институте медицинской радиологии между советскими и американскими учеными состоялись оживленные и интересные дискуссии с обменом мнений по работам, проводимым в Советском Союзе и США.

На приеме в Государственном комитете по использованию атомной энергии СССР все члены американской делегации выразили свое удовлетворение посещением Советского Союза и благодарность за дружеский прием со стороны советских ученых.

Т. И. НЕЖЕЛЬСКАЯ

О единице измерения биологической дозы ионизирующего излучения

В связи с необходимостью упорядочения терминологии в области дозиметрии ионизирующих излучений при Комитете научно-технической терминологии ОН АН СССР в 1961 г. была создана комиссия, которая

рекомендовала ввести новую единицу измерения биологической дозы ионизирующего излучения «биологический эквивалент рада (барад)» и заменить ею единицу «биологический эквивалент рентгена (бар)» [1, 2].

Как известно, главным объектом измерения в дозиметрии ионизирующих излучений является так называемая поглощенная доза, т. е. энергия, переданная единице массы облучаемой среды. Эта величина, измеряемая в радах ($1 \text{ рад} = 100 \text{ эрг/г}$), выражает результат взаимодействия поля ионизирующего излучения и облучаемой среды. В некоторых случаях поглощенная доза может быть определена прямыми методами, например калориметрически. К сожалению, этот метод отличается низкой чувствительностью и в принципе неприемлем для живой ткани, особо важной в связи с задачами практической дозиметрии.

В частном случае рентгеновского и γ -излучений умеренных энергий (от 200 кэв до 3 Мэв) существует простое соотношение между поглощенной дозой и полем ионизирующего излучения, позволяющее применить косвенный метод определения поглощенной дозы [3]. Такое поле количественно характеризуют ионизирующей способностью излучения или так называемой экспозиционной дозой. Единицей ее измерения является рентген, равный $2,08 \cdot 10^9$ пар ионов в 1 см^3 сухого воздуха при температуре 0°C и давлении 760 мм рт. ст. При энергии квантов меньше 200 кэв одной и той же экспозиционной дозе, измеренной в рентгенах, соответствуют различные поглощенные дозы в мягких тканях и костях скелета. Из-за более высокого заряда ядра Z фотоэффект играет в костях большую роль, чем в мягких тканях, и соответствующие поглощенные дозы могут различаться даже в 4—5 раз. При энергии квантов более 3 Мэв электронное равновесие в облучаемой среде наступает на больших ее толщинах, что существенно сказывается на ослаблении первичного излучения. В результате экспозиционная и поглощенная дозы оказываются несопоставимыми.

При дозиметрии тепловых, быстрых или промежуточных нейтронов понятие экспозиционной дозы вообще неприменимо ввиду практического отсутствия взаимодействия нейтронов с атомами воздуха. В то же время высокая ионизирующая способность протонов отдачи, генерируемых нейтронами в живой ткани, приводит к резкому возрастанию рекомендованных значений относительной биологической эффективности этих излучений.

Биологический эффект ионизирующих излучений зависит не только от поглощенной дозы, но также от мощности дозы, вида излучения, линейной потери энергии, облучаемого органа и других параметров [4]. Несмотря на это, в настоящее время не вызывает возражений естественное предположение, что биологический эффект больше коррелирует с энергией, переданной ткани ионизирующим излучением, т. е. с поглощенной дозой, чем с самим полем излучения, воздействующим на среду.

С этой точки зрения представляется более правильным единицы измерений этих явлений поставить в подобную логическую связь: поле излучения, взаимодействие излучения с веществом, биологический эффект. Однако как зарубежные [1], так и отечественные рекомендации [2] пытаются связать между собой крайние звенья этой цепи, минуя среднее, единственно строго физическое понятие. Единица «биологический эквивалент рентгена (бэр)» была предложена и использовалась в период отсутствия понятия поглощенной дозы и средств ее измерения. Тогда попытки сопоставить биологический эффект и поле ионизирующего (в частности, рентгеновского или γ -излучения) были в какой-то степени оправданы. В настоящее время, когда определение поглощенной дозы, т. е. физического результата взаимодействия поля ионизирующего излучения

и облучаемой среды, стало главной задачей радиационной дозиметрии, необходимо искать корреляции между энергией, переданной облучаемой ткани и выраженной в радах, и биологическим эффектом такого облучения. С этой точки зрения естественным является предложение заменить единицу «биологический эквивалент рентгена (бэр)» новой единицей «биологический эквивалент рада», которому дается такое определение: «биологический эквивалент рада — количество энергии любого вида ионизирующего излучения, поглощенного единицей массы облучаемой биологической ткани, биологическое действие которого эквивалентно действию 1 рад рентгеновского излучения с граничной энергией 200 кэв».

Ю. В. СВИНЦЕВ

ЛИТЕРАТУРА

1. Recommendations of International Commission on Radiological Protection (adopted September 9, 1958), London, Pergamon Press, 1959.
2. Санитарные правила работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений. М., Госатомиздат, 1960.
3. Ю. В. Свинцев. «Атомная энергия», 9, 39 (1960).
4. Эванс. Биологическое действие ионизирующих излучений. В кн. «Радиационная дозиметрия» (под ред. Док. Хайна и Г. Браунелла). М., Изд-во иностр. лит., М., 1958.
5. W. Russell. Science, 128, 1546 (1958).

ПОПРАВКА

В статье В. П. Машковича и В. А. Климанова «Распределение интенсивности γ -излучения в полом прямом цилиндрическом канале» (т. 20, вып. 2, стр. 127) по вине авторов допущены опечатки: правая часть формулы (6) должна быть домножена на ρa^2 , в формуле (8) вместо пределов в интеграле $\sqrt{a^2 + z^2}$ и $\sqrt{R^2 + z^2}$ следует читать $\sqrt{a^2 + h^2}$ и $\sqrt{R^2 + h^2}$ соответственно.

- Ответственный секретарь редакции А. И. Артемов
- Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Кирова, 18
Телефон для справок: Б 3-51-89
- Техн. ред. С. М. Попова
- Корректор Н. А. Смирнова

Подписано к печати 14/V 1966 г. Бумага $84 \times 108^{1/16}$.
Физ. печ. л. 5+1 вклейка. Усл. печ. л. 8,45 Уч.-изд. л. 9,89.
Тираж 3500 Т-04697. Изд. № 1554. Цена 1 руб. Зак. тип. 137
Московская типография № 16 Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР.
Москва, Трехпрудный пер., 9