

Рудник В.В.
УСТРОЙСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ ЛИНЕЙНОГО УСКОРИТЕЛЯ
В МЕДИЦИНЕ

Научный руководитель: ст. преп. Лещук Т.Ю.

Кафедра лучевой диагностики

Гродненский государственный медицинский университет

Актуальность. Линейный ускоритель используется в медицине как основной источник рентгеновского и электронного излучения аппаратов для радиотерапии и радиохирургии. Один из методов комплексного лечения при злокачественных новообразованиях и при лечении некоторых видов неопухолевых заболеваний, а также используется для снятия каких-либо тягостных симптомов, связанных с развитием опухоли. Используется для осуществления облучения ложа опухоли высокоэнергетическими рентгеновскими лучами сразу же после выполнения операции по удалению опухоли, что существенно уменьшает вероятность возникновения повторного новообразования и значительно снижает смертность от этого заболевания.

Цель: проанализировать актуальность и использование линейного ускорителя в современной системе здравоохранения.

Материалы и методы. Проведен поиск и анализ литературы, по ключевым словам, при помощи поисковой системы PubMed.

Результаты и их обсуждение. Основные принципы резонансного ускорителя впервые сформулировал в 1924 году Густав Изинг. Затем был предложен американским физиком Лео Силардом, а запатентован Рольфом Видероз в 1928 году. Линейный ускоритель подводит электронное и фотонное излучение в область, которая точно задается заранее при трехмерном планировании дозы облучения. За счет лучшей проникающей способности фотонное излучение универсальнее электронного излучения. Фотонное излучение является самым мощным рентгеновским излучением. Из источника электронов выпускается интенсивный пучок электронов, который ускоряется под воздействием высокочастотной энергии, подаваемой клистроном, и с огромной скоростью проходит по трубке. В 2-х метровой трубке клистрон увеличивает скорость электронов до скорости света. После этого пучок ускоренных электронов, примерно в толщину 1 мм, разворачивается на 270 градусов и направляется вниз на тормозную мишень (тяжелый металл). При взаимодействии электронов с ядрами атомов мишени их энергия падает и возникает торможение, т.е. рентгеновская вспышка (фотонное облучение). Его средняя энергия колеблется между 6 – 15 МэВ. Электронный луч или рассеянный фотонный луч невозможно направить на пациента, пока они не выровняются. В соответствии с формой заданного участка электронный луч распределяется при помощи электроаппликаторов и блокаторов электронов (свинец, сплав Вуда). Фотонный луч выравнивается при помощи специальных металлических фильтров и распределяется на верхние и нижние направления пучков. Фотонный луч распределяется через специальный ограничитель на миллиметровые пучки. Пучки контролируются с помощью камеры-регистратора (ионизационной камеры): подается необходимая доза, мощность и правильная симметрия пучка. Доза облучения определяется с помощью ионизационной камеры в монитормых единицах Юм (100 Юм – 1 Гр.). Регистратор работает непрерывно, взаимосвязано с измерениями ионизации и полупроводникового детектора. Лечение линейным ускорителем показано в следующих случаях: новообразования молочной железы; злокачественные опухоли кишечника и прямой кишки; новообразования органов малого таза и поджелудочной железы; при лечении опухолей головного мозга; злокачественные поражения простаты; рак легкого; при лечении некоторых видов неопухолевых заболеваний. Также может использоваться как паллиативный метод лечения. Этот метод имеет много преимуществ, таких как: точная концентрация дозы в опухоли; низкая доза на нормальные ткани; возможность облучения мишени вблизи критических структур; неинвазивный; не требует наркоза; точность — контроль – безболезненность; низкий риск инфекционных осложнений после курса лечения; не требует периода реабилитации; возможность проведения амбулаторного лечению целого ряда серьезных заболеваний без обязательного анестезиологического, реанимационного сопровождения обуславливает возможность использования этого метода лечения у ослабленных больных.

Выводы. На основе проведенного анализа можно сказать, что изобретение линейного ускорителя позволяет намного эффективнее бороться с раковыми опухолями, а также является одним из главных факторов снижения смертности от рака по всему миру.