



**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛЕВЕН**  
**МЕДИЦИНСКИ КОЛЕЖ – ПЛЕВЕН**

---

**Специалност „Рентгенов лаборант“ II – курс**  
**ЦЕНТЪР ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ**  
**ЦЕНТЪР ПО НУКЛЕАРНА МЕДИЦИНА**

**Лекция № 2.2.**

**Основи на радиационната  
физика. Атомно ядро.  
Енергийни състояния на атома.  
Радиоактивност.**

**Доц. д-р М. Дончев, дм**



**Радиофармацевтици:** радиофармацевтиците са съединения на радиоактивни нуклиди с неорганични, органични, биологични субстанции прилагани **in vivo** за диагностика или терапия. Предназначението им ги определя като лекарства, които трябва да отговарят на изискванията, предявявани към нерадиоактивните лекарства. Повечето **РФ** се използват за целите на медицинската диагностика и обикновено се прилагат в индикаторни количества еднократно, само в отделни случаи няколкократно. С изключение на терапевтичните **РФ**, за които биологичният ефект от йонизиращото лъчение е основно свойство, диагностичните **РФ** трябва да проследяват даден процес в организма при минимално лъчево натоварване, без да го повлияват.



# ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ИДЕАЛНИЯ ДИАГНОСТИЧЕН РАДИОФАМРАЦЕВТИК

- Да достига избирателно, бързо и в максимална степен мястото на локализация ( орган, тумор и др. )
- Да се задържа в мястото на локализация оптимално време за осъществяване на изследване
- Да не се включва в други органи и системи
- Да се екскретира напълно от мястото на локализация след завършване на изследването
- Да се извежда изцяло от организма за максимално кратък срок



# ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА РАДИОФАРМАЦЕВТИЦИТЕ

- **Ядренофизични свойства на РФ** – това са вид и енергия на лъчението и период на полуразпад. За нуклеарномедицинската диагностика е подходящо монохроматично гама лъчение с енергия от 0,1 до 0,4 MeV. С оглед изискването за минимална радиационна доза е необходимо да се подбере радионуклид с най – кратък  $t_{1/2}$ .
- **Химична форма на РФ** – под химична форма на РФ се разбира видът на съединението на радионуклида – органично (  $^{131}\text{I}$  – орто-йодохипуран ); неорганични (  $^{131}\text{I}$  – натриев йодид ). химичната форма определя поведението на **РФ** в организма – разпределението в отделни органи и тъкани, метаболизма, начина и скоростта на отделянето му, които обуславят достигането на желаната диагностична информация. Химичната форма на **РФ** определя също и неговия биологичен период на полуизвеждане и заедно с физичния  $t_{1/2}$  и вида на лъчението влияе върху адсорбирната радиационна доза



- **Радионуклидна чистота** – определя се от съотношението на радиоактивността на изотопа–маркер към общата радиоактивност на **РФ** и показва съдържанието на други изотопи на основния радионуклид, както и други радионуклиди.
- **Специфична радиоактивност** – измерва се в мегабекерели/мл (mbq/ml) и се определя като съотношение на радиоактивността на основния радионуклид на **РФ** към масата или обема му.
- **Радиохимична чистота** – определя се от радиоактивността на желаната химична форма на радионуклида към общата радиоактивност на всичките му химични форми в **РФ**. Радиохимичните примеси влияят силно върху качествата на **РФ**, а оттам метаболизма му в организма.



- **Химична чистота** – определя се от съдържанието на неактивни химични елементи в **РФ** и зависи от чистотата на химичните реактиви, прилагани в различните етапи на получаването му. Допустимите граници на химичните примеси в mg/ml са указани във фармакопейните статии. Ограничено и подлежащо на контрол е съдържанието на следните елементи : кадмий, барий, арсен, алуминий, телур, живак, антимон, желязо, цирконий, берилий, манган, олово, хром, калий, никел, бисмут, цинк, мед.
- **Стерилност, апиrogenност, атоксичност** – това са задължителни изисквания към **РФ** като фармацевтични диагностични препарати, прилагани *in vivo*.
- **Апликационни форми** – **РФ** се прилагат интравенозно под формата на инжекционни разтвори; орално под формата на отделни дози като разтвори или желатинови капсули и инхалаторно радиоактивни газове чрез специално оборудване.



**- Получаване на радионуклиди (РН) и радиофармацевтици:** получават се в специални съоръжения: ядрен реактор и циклотрон, вследствие протичането на ядрени реакции. **РН** могат да се приготвят чрез активиране на природни стабилни елементи; при деленето на радиоактивни елементи с висок протонов номер или от радионуклидни генератори. Основни методи за получаване на **РФ** са изотопно – обменните реакции, химичен синтез и биохимични методи, при които един или повече атома в молекулата на съединението се обменят с радиоактивни атоми на същия елемент.