



**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛЕВЕН**

**МЕДИЦИНСКИ КОЛЕЖ – ЦЕНТЪР ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ**

**ЦЕНТЪР ПО НУКЛЕАРНА МЕДИЦИНА**

**ТЕЗИСИ НА ПРАКТИЧЕСКО УПРАЖНЕНИЕ № 1**

**ЗА РЕДОВНО ЗАНЯТИЕ И САМОСТОЯТЕЛНА ДИСТАНЦИОННА ПОДГОТОВКА ПО**

**„НУКЛЕАРНА МЕДИЦИНА”**

**ЗА СТУДЕНТИ ОТ МЕДИЦИНСКИ КОЛЕЖ, РЕДОВНО ОБУЧЕНИЕ**

**СПЕЦИАЛНОСТ**

**„РЕНТГЕНОВ ЛАБОРАНТ”**

**II КУРС – ЗИМЕН СЕМЕСТЪР**

**ТЕМА: „РАДИОФАРМАКОЛОГИЯ. РАДИОНУКЛИДНИ ГЕНЕРАТОРИ – ПРИНЦИПНО УСТРОЙСТВО, КАЧЕСТВО НА ЕЛЮАТА. ДОЗ КАЛИБРАТОР”**

**РАЗРАБОТИЛИ: Д-р М.Декова**

**Инж. И. Иванов**

**Доц. д-р М.Дончев, дм**

**гр. Плевен**

**2020год.**

Радиофармацевтици – обща характеристика, свойства, изисквания. Радионуклиди – методи за получаване на радионуклиди и радиофармацевтици. Радионуклидни генератори – видове, принципно устройство и работа с радионуклидни генератори. Методи за определяне качеството на елюата. Принципна работа с доз – калибратор.

Нуклеарната медицина е наука, която изучава приложението на радиофармацевтици за диагностика и лечение. Радиофармацевтиците са химични съединения, в които един атом е заменен с радионуклид. Радионуклидът е съединение, в което атомните ядра спонтанно си изменят масата, енергията, а това е придружено с излъчване на алфа-, бета-, частици или гамалъчи. Това свойство на ядрата се нарича радиоактивност. Според Закона за радиоактивното разпадане, активността на даден радиоактивен източник намалява експоненциално с времето, клони към нула но никога не достига нулата и теоретично се смята за нула след безкрайно дълго време. Радиоактивен източник е тяло или вещество, което съдържа радионуклиди. Радионуклидите са открити / вземат участие в метаболизма на човешкия организъм/, могат да замърсят околната среда, а закритите радиоактивни източници не участват в метаболизма на човека, обикновено са в специална обвивка и облъчването от тях е външно. В нуклеарната медицина се използват открити радиоактивни източници. Използват се радионуклиди/изотопи / на различни елементи – това са елементи с еднакъв атомен номер, но с различни масови числа напр.  $^{131}\text{I}$ ,  $^{125}\text{I}$ ,  $^{128}\text{I}$  – това са изотопи на йода,  $^{99}\text{Tc}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -това са изотопи на технеция и др. Основна характеристика на всеки радионуклид е периода на полуразпад – това е времето, за което активността на даден радиоактивен източник, съдържащ само този радионуклид, намалява наполовина. Единицата за активност в Международната система /SI/ е Bq /Бекерел / - това е 1 разпад за 1 сек. Извънсистемната единица е Ci /кюри/ -  $3,7 \cdot 10^{10}$  разпада за секунда. В практиката се използват подразделенията като MBq, KBq, GBq.

### ***Радиофармакология***

Радиофармацевтикът / РФЦ / е маркирано химично съединение, в което един атом е заменен с радионуклид. Това е комбинация между радионуклид и биологично активна съставка, която определя тяхното биоразпределение, с познат метаболизъм и радионуклид, емитиращ гама лъчение.

Според вида на йонизиращото лъчение радиофармацевтиците са:

- Гама-, бета-, бета-гама, позитронни източници. В нуклеарно – медицинската диагностика се използват главно гама-източници с енергия между 100 и 300 KeV., бета- източници се използват при терапията с радиофармацевтици.

Според периода на полуразпад:

- Дългоживеещи – над 10 дни до години -  $^{125}\text{I}$  – 60 дни,  $^{60}\text{Co}$ - 5 години,  $^{51}\text{Cr}$  – 28 дни;  
- Средноживеещи – от 4 до 10 дни -  $^{131}\text{I}$ - 8,4 дни ;  
- Краткоживеещи – от 2 до 100 часа -  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  – 6 часа;  
- Ултракраткоживеещи – от секунди до мин. или час –  $^{15}\text{O}$ ,  $^{11}\text{C}$ ,  $^{18}\text{F}$  – използват се при позитронната емисионна томография /PET/.

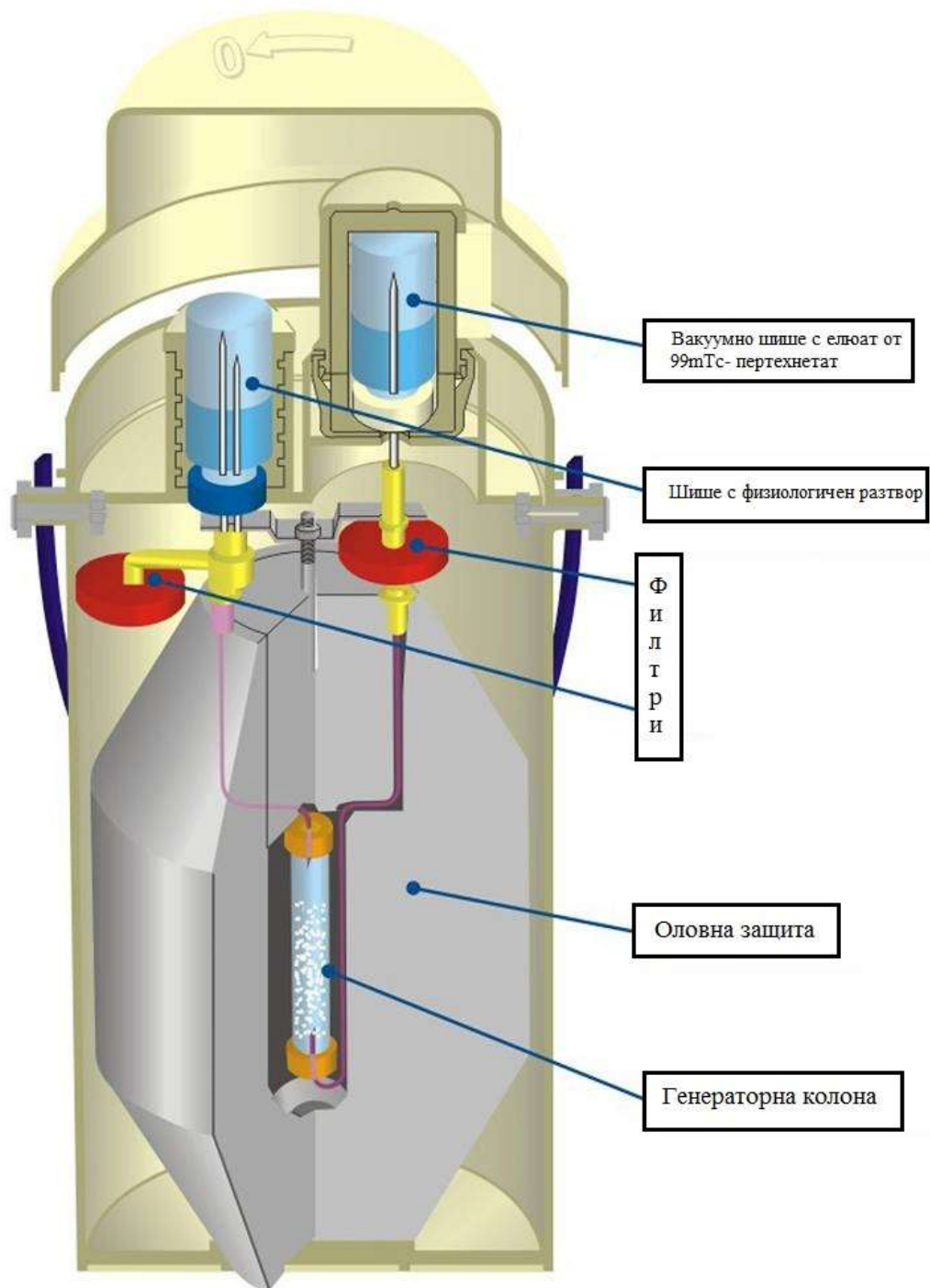
Според агрегатното състояние – течности, газове, капсули.

Според предназначението – за диагностика и терапия.

Основният радиофармацевтик, който се използва в нуклеарно – медицинската диагностика е  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ .



**<sup>99</sup>Mo - <sup>99m</sup>Tc Генераторна система**



## $^{99}\text{Mo}$ - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ Генераторна система

### Принципно устройство

Той се получава от т. н. генераторна система. Това е сепарационна система – дългоживеещ матерен продукт, здраво свързан към генераторната колона  $^{99}\text{Mo}$ /молибден/ се разпада и отделя краткоживеещ дъщерен продукт  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , който периодично може да бъде извлечен. Основа за разделянето на дъщерния от матерния продукт е разликата в химичните им свойства. Дъщерният радионуклид се получава от генераторната система чрез процеса елюация. Използва се физиологичен разтвор, който отмива от генераторната колона дъщерния продукт и

получаваме т.н. „чист“ технеций -  $^{99m}\text{Tc}$ - пертехнетат. Така полученият „чист“ технеций може да се използва за диагностика на щитовидна жлеза, слюнчени жлези, тестиси, стомашна лигавица и др. Този технеций се маркира с други химични субстанции /т.н. китови/ и е готов за изследване на различните системи и органи – нервна, сърдечно – съдова, белодробна, храносмилателна, отделителна и др. системи. Радионуклидът е  $^{99m}\text{Tc}$ , а биологичната съставка /кита / е различна и определя кой орган ще бъде изследван. След въвеждане на РФЦ в организма на човека, източник на радиактивност е пациента. Трябва да се регистрира тази активност, излъчвана от човешкото тяло с определена апаратура. Нуклеарно – медицинската апаратура не генерира лъчения, а ги регистрира.

Полученият елюат от генератора, който е с определено количество и активност за деня, трябва да бъде измерена тази активност. Тя ще бъде използвана за изчисляване и приготвяне на радиофармацевтиците, необходими за различните изследвания. Това става с апарат, наречен Дозкалибратор или Активиметър. В специален цилиндър с устройство на апарат за нуклеарна медицина, се поставят флаконите и спринцовките с елюата от технеция в определени поставки за флакони или за спринцовки. Измерва се активността чрез компютър.



**Доз калибратор**

19.03.2020 год.  
гр. Плевен

**Сектор**  
„Център по Нуклеарна медицина”