

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ И ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ С КУРСОМ КРИТИЧЕСКОЙ
И РЕСПИРАТОРНОЙ МЕДИЦИНЫ

ТС99, СВОЙСТВА, ПРИМЕНЕНИЕ, СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

ВЫПОЛНИЛА:

БЫСТРОВА КСЕНИЯ АЛЕКСАНДРОВНА

71309 ГРУППА

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:

ВАСИЛЬЕВ ВАЛЕРИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ

ПЕТРОЗАВОДСК

2020

- ▶ Технеция ^{99m}Tc - это короткоживущий радионуклид, перемещение которого по организму и накопление можно контролировать с помощью томографии гамма-квантов, вылетающих при изомерном переходе этого нуклида.
- ▶ Технеций - довольно уникальный элемент, у него нет стабильных изотопов, поэтому в природе его не существует. В свою очередь это означает, что он незнаком нашей биохимии, поэтому он не встраивается в метаболические пути в организме и быстро выводится.



СВОЙСТВА.

- ▶ Технеций обладает коротким периодом полураспада ($T = 6,04$ часа, за 24 часа распадается 94% этого изотопа) и малым периодом полувыведения из организма (менее суток для большинства соединений), поэтому он оказывает сравнительно небольшое вредное воздействие на здоровые органы обследуемого человека и позволяет проводить повторное обследование одного и того же объекта через короткие промежутки времени, не допуская его переоблучения.
- ▶ Обладает энергией γ -излучения (140 кэВ), которая имеет достаточно высокую проникающую способность, что обеспечивает необходимую глубину анализа и достаточно мала, что бы не вызывать переоблучения тканей.
- ▶ Способен накапливаться в поражённых опухолью органах или омертвевших участках сердечной мышцы, поэтому с помощью этого метода можно, например, выявить очаг инфаркта миокарда уже через 24 часа после его начала - проблемные места в организме просто подсветятся на снимке или экране.
- ▶ Через несколько часов после введения Технеций-99 превращается в более устойчивый изотоп и полностью выводится из организма без каких-либо последствий для здоровья.
- ▶ Легко образует комплексы с химическими соединениями, которые тропны к различным органам и тканям.

Способ получения.

- ▶ Препараты технеция для диагностики получают прямо в больнице с помощью радиохимических процедур. ^{99m}Tc - единственный дочерний изотоп радиоактивного молибдена ^{99}Mo , период полураспада которого 66 часов. Молибден 99 доставляют в больницу в виде генераторов технеция - свинцовых контейнеров, в которых находится колонка с осажденным молибденом.
- ▶ В генераторе происходит естественный распад Молибдена-99, одним из продуктов которого и является Технеций-99, который выделяют уже химическим путем - солевой раствор вымывает технеций, но оставляет на месте молибден. Подобная процедура может производиться несколько раз в день в течение недели, после чего требуется замена генератора на свежий. Эта необходимость связана с уменьшением активности Молибдена-99 вследствие его распада, а также с начинающимся загрязнением технеция молибденом.

Получение Молибдена-99.

- ▶ Молибден-99 получается при делении ядер высокообогащённого Урана-235 плотным потоком нейтронов. При "обстреле" урановой мишени нейтронами, она распадается на множество более лёгких элементов, одним из которых и является Молибден-99. Мишени могут быть различной формы - пластины, стержни и т.д. Они могут быть сделаны как из металлического урана, так и из его оксида или сплава с другим металлом (например, алюминием). Мишени в оболочках из алюминия или нержавеющей стали помещаются в активный канал реактора и выдерживаются там на протяжении определённого времени.
- ▶ После извлечения мишени из реактора, она охлаждается водой в течение половины суток и переносится в специальную "горячую" лабораторию, где с помощью электромеханических манипуляторов, под действием щёлочи или кислоты превращается в жидкий раствор, из которого различными химическими реагентами и происходит выделение молибдена.
- ▶ С этого момента запускается обратный отсчёт времени жизни нашего молибдена, за которой готов заплатить заказчик. Эту процедуру необходимо провести как можно быстрее, так как после облучения мишени каждый час теряется до 1% молибдена вследствие его распада.

Применение.

- ▶ Важнейшей задачей при использовании технеция в медицине является синтез эффективных радиофармацевтических препаратов ^{99m}Tc . Таким образом его применяют в основном в методе сцинтиграфии.
- ▶ Пациенту вводят радиоиндикатор – радиофармацевтический препарат, состоящий из молекулы-вектора и радиоактивного маркера. Молекула-вектор поглощается определённой структурой организма (орган, жидкость).
- ▶ Радиоактивная метка служит «передатчиком»: испускает гамма-лучи, которые регистрируются гамма-камерой. Количество вводимого радиофармацевтического препарата таково, что испускаемое им излучение легко улавливается, но при этом он не оказывает токсического воздействия на организм.
- ▶ Примерами радиоиндикаторов на базе технеция являются бифосфонаты, меченные ^{99m}Tc . Бифосфонаты - это векторы, тропные к формирующейся костной ткани. Используются в сцинтиграфии костей.
- ▶ В онкологии ^{99m}Tc соединяют с антителом, доставляющим изотоп целенаправленно в злокачественную опухоль.
- ▶ Возможно получение следующих видов изображений: статические, динамические - результат сложения нескольких статических изображений, томограммы на однофотонной эмиссии гамма-квантов (в отличие от двухфотонной эмиссии при позитронной томографии), синхронизированные изображения. Таким образом, оценивается функция органа по захвату и выведению определенных веществ. Такой подход применим для оценки, например, функции щитовидной железы, когда вводится радиоактивный технеций и по кривым его накопления и выведения судят о повышенной, нормальной или пониженной функции железы. Таким же образом оценивается функция печени по обезвреживанию ряда веществ. Применяется краска бенгал-роз, меченная радиоактивным технецием.
- ▶ Современная промышленность выпускает более 30 видов фармпрепаратов на базе технеция, предназначенных для функциональных исследований мозга, сердца, лёгких, щитовидной железы, матки, печени, желчного пузыря, почек, скелета, крови, и злокачественных опухолей.

Применение.

- ▶ ^{99m}Tc применяется в медицине для диагностики болезней сердца, щитовидной железы и урологических заболеваний; диагностики рака; для исследования сократительной способности сердца и поиска очагов ишемии в миокарде; для диагностики тромбоэмболии лёгочной артерии; для диагностики переломов, воспалений, опухолей и инфекций костной ткани, при исследовании центральной и периферической гемодинамики; для изучения влияния заболеваний одних органов на другие; для разработки методов лечения астмы и некоторых других болезней. Исследование кровоснабжения головного мозга - используется в диагностике болезни Альцгеймера, некоторых форм деменции, инфекционных заболеваний. Существуют маркеры, позволяющие проследить распределение рецепторов некоторых нейромедиаторов в ткани мозга, например, дофамина, что можно использовать в диагностике болезни Паркинсона, а также для диагностики опухолей мозга.

Препараты с ^{99m}Tc .

- ▶ ^{99m}Tc - ДТРА (ТСК) - нефротропный препарат. При внутри венном введении быстро фильтруется клубочками почек и полностью выводится из организма за 24 часа. Максимальная концентрация препарата в почках достигается через 5-6 минут. Критические органы: почки и мочевого пузырь. Применяется для динамической сцинтиграфии почек в изучении клубочковой фильтрации и морфологии почек, мочекаменной болезни, туберкулезе почек, пиелонефрите, сахарном диабете.
- ▶ ^{99m}Tc - цитон - нефротропный препарат, фиксирующийся в проксимальных и дистальных отделах канальцев почек. Максимальная концентрация препарата в почках наступает через 3 часа. Критические органы - почки и мочевого пузырь. Применяется для статической диагностики опухолей и пороков развития почек.
- ▶ ^{99m}Tc - пирофосфат (ТСК-8) накапливается в костях, некротических тканях. Максимальная концентрация в костях достигается через 4 часа. Выводится почками. Критические органы: скелет и почки. Применяется в диагностике метастазов в кости, инфаркте миокарда.
- ▶ ^{99m}Tc -МАО (макроагрегаты альбумина сыворотки человеческой крови) после внутри венного введения задерживаются в капиллярах легких, вызывая их временную эмболию. При внутриартериальном введении МАО фиксируются в капиллярах того органа, который снабжается кровью из данной артерии. Критическим органом являются легкие или исследуемый орган. Применяется для выявления нарушений микроциркуляции артерии, закрытой травме груди.
- ▶ ^{99m}Tc - ХИДА (ТСК-15) отличается быстрым проходом и высокой концентрацией в желчевыводящих протоках и желчном пузыре, что обуславливает их хорошую визуализацию при минимальной лучевой нагрузке. Критические органы: печень, желчный пузырь и кишечник. Применяется для динамической сцинтиграфии в диагностике желчнокаменной болезни, холецистита, холангита, желчевыводящих путей.
- ▶ ^{99m}Tc - фитон избирательно накапливается в клетках печени и селезенки. При внутривенном введении быстро элиминируется из крови с достижением максимального накопления в печени к 10-15-й мин. Критические органы: печень, селезенка и красный костный мозг. Применяется в диагностике очаговых поражений и цирроза печени.

Спасибо за внимание!