

|  |  |
| --- | --- |
| Принято решением Ученого советаот «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_г.,протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | УТВЕРЖДАЮДиректор, академик Дедов И.И.от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_г. |
| СОГЛАСОВАНО Директор ИВиДПО, Пигарова ЕА.от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_г. |

**Дополнительная профессиональная программа**

**(повышения квалификации)**

**«Современные методы радиоизотопной диагностики в эндокринологии»**

36 часов

Авторы-составители:

Д.м.н., профессор Румянцев П.О;

к.м.н, доцент Шеремета М.С.

М.В Дегтярев,

Слащук К.Ю

Москва

2016

*Всего часов –* **аудиторных 30час.**

*из них: лекций –11* **час.**

 *практических занятий – 19* **час.**

*Самостоятельная работа – 6 часов*

*Форма обучения:* ***очная,*****очно-заочная**

*Режим занятий:* **6 часов в день**

*Отчетность:* **экзамен**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

 Дополнительная профессиональная образовательная программаповышения квалификации врачей эндокринологов, рентгенологов, детская эндокринологов; радиологов; радиотерапевтов; онкологов; детских онкологов; врачей семейной практики (семейная медицина); терапевтов. «**Современные методы радиоизотопной диагностики в эндокринологии»** разработана сотрудниками ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» МЗ РФ в соответствии с Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 3 августа 2012 г. N 66н «Об утверждении порядка и сроков совершенствования медицинскими работниками и фармацевтическими работниками профессиональных знаний и навыков путем обучения по дополнительным профессиональным образовательным программам в образовательных и научных организациях».

 Дополнительная профессиональная образовательная программа повышения квалификации врачей «**Современные методы радиоизотопной диагностики в эндокринологии»** является учебно-методическим нормативным документом, регламентирующим содержание, организационно-методические формы и трудоемкость обучения.

**Актуальность программы**

«**Современные методы радиоизотопной диагностики в эндокринологии»**

Особенностью радиоизотопной диагностики является способность радионуклидных трейсеров отображать функциональное состояние различных органов и тканей. Внедрение в повседневную практику гибридных методов [таких как однофотонная эмиссионная (ОФЭ) КТ–КТ/МРТ, позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) –КТ/МРТ] позволяет «накладывать» функциональную или, как ее еще именуют, молекулярную визуализацию на анатомическую картину, что повышает ценность получаемой клиницистами информации. В эндокринологии методы молекулярной визуализации используются при заболеваниях ЩЖ, околощитовидных желез (ОЩЖ), надпочечников, НЭО.

**Сцинтиграфия щитовидной железы 99mTc-пертехнетат**

Натрия пертехнетат [99mТс] (99mTc-пертехнетат) — радиофармпрепарат (РФП), используемый для визуализации патологии ЩЖ. Короткий период полураспада (6 ч), хорошая визуализация, пик энергии γ-квантов 140 кэВ, доступность и простота приготовления — его главные достоинства. 99mTc-пертехнетат захватывается тиреоцитами, как и йод, но не органифицируется и быстро «вытесняется» из тиреоидных клеток. 99mТс-пертехнетат не обладает тропностью к опухолевой ткани и не используется в дифференциальной диагностике опухолей ЩЖ.

Цель

Целью исследования является визуализация накопления и распределения РФП тиреоидной ткани.

Показания

**Показания** к выполнению сцинтиграфии:

▪ дифференциальная диагностика этиологии тиреотоксикоза: болезнь Грейвса, функционально автономная аденома (горячий узел), тиреоидит (деструктивный, подострый);

▪ оценка функциональной активности узла (-ов) ЩЖ;

▪ аномалии развития и расположения (эктопия, аберрантные доли);

▪ перед послеоперационной радиойодабляцией (для оценки остаточной тиреоидной ткани).

Противопоказания

Беременность, непереносимость РФП. Случайное проведение радионуклидного исследования у беременных не является показанием к прерыванию беременности. Кормление грудью является относительным противопоказанием к исследованию. Если сцинтиграфию необходимо выполнить, кормление грудью прерывают и возобновляют через 24 ч.

Подготовка

Специальной подготовки не требуется. Отменяют прием тиреостатиков [метамизола натрия, пропилтиоурацила (Пропицила♠)] минимум за 3 дня, левотироксина натрия — минимум за 14 дней. Исключают йодсодержащие продукты за 14 дней.

Методика

Внутривенно вводится 70–150 МБк натрия пертехнетата [99mТс]. Через 15–20 мин выполняется сцинтиграфическое исследование. В ходе исследования пациент лежит на спине, датчик γ-камеры располагается сверху, максимально близко над головой, но не касаясь ее. Выполняется одна статическая сцинтиграфия в передней проекции с записью в матрицу 128×128 пикселей с набором 200 тыс. импульсов и более. Важно сохранять неподвижность во время сканирования. Продолжительность исследования — 5–10 мин.

На полученной сцинтиграмме оцениваются: положение, контуры, размеры, индекс захвата, распределение и интенсивность накопления РФП, наличие горячих, теплых или холодных узлов.

Для количественной оценки функционального состояния ЩЖ могут быть использованы следующие способы.

● Вычисление индекса захвата РФП ЩЖ с использованием специального программного обеспечения обрабатывающей станции γ-камеры (диапазон референсных значений нормы отличается у разных производителей оборудования).

**Горячие узлы** более интенсивно накапливают РФП по сравнению с окружающей паренхимой ЩЖ (рис. 2.13). Узлы с повышенной функциональной активностью в половине случаев **функционально автономны**, то есть функционируют независимо от регулирующей их гипофизарной системы. На сцинтиграмме это выглядит как очаг интенсивного накопления радиоиндикатора на фоне значительного снижения либо отсутствия накопления в окружающей тиреоидной ткани.**Ы Верстка! Рис. 2.13. БЕ. Ы**

**Холодные узлы** слабо накапливают РФП по сравнению с окружающей тканью ЩЖ. В большинстве случаев (до 80%) они доброкачественные и представлены коллоидными кистами либо аденомами. Но в 20% случаев холодные узлы могут быть злокачественными. При этом категорически неправильно судить о злокачественности узла только по сцинтиграмме.

Узлы, имеющие функциональную активность, сравнимую с окружающей тканью железы, часто называют **теплыми**, или изофункциональными. Такие узлы определяются при УЗИ, но не видны на сцинтиграмме. Многие холодные узлы, расположенные глубоко в ткани ЩЖ, выглядят на сцинтиграмме как нормально функционирующая ткань.

Многоузловой зоб

На сцинтиграммах он часто выглядит как увеличенная в размерах ЩЖ с чередующимися зонами повышенного, пониженного, нормального накопления РФП, соответствующими горячим, холодным, теплым узлам. У взрослых карциномы в холодных узлах многоузлового зоба встречаются значительно реже, чем в солидных узлах.

Сцинтиграфия околощитовидных желез с 99mТс-технетрилом

Сцинтиграфия паращитовидных желез с 99mТс МIBI, 99mТс sesta-MIBI.

Радиофармпрепарат

99mTc-технетрил (метоксиизобутилизонитрил, MIBI) — РФП выбора для визуализации патологически измененных ОЩЖ. Данный РФП обладает отличными энергетическими характеристиками и способен активно проникать и накапливаться в митохондриях клеток ОЩЖ.

Цель

Сцинтиграфия выполняется в целях топической визуализации измененных ОЩЖ (аденомы, гиперплазии) у пациентов с диагнозом гиперпаратиреоза на фоне повышенного уровня паратгормона и кальция в сыворотке крови. Наилучшей информативностью обладает сочетание методов УЗИ и ОФЭКТ–КТ.

Показания

**Показания** к выполнению исследования:

▪ визуализация аномальных ОЩЖ (гиперплазии, аденомы) в местах типичного их расположения (90% случаев) с указанием их топики относительно ЩЖ;

▪ поиск и визуализация эктопированных (расположенных в необычном месте) измененных ОЩЖ (10% случаев) при отрицательных результатах УЗИ, МРТ и др.;

▪ как этап топической визуализации перед планированием операции.

Подготовка

Специальной подготовки не требуется.

Методика

В настоящее время наибольшее распространение получила методика одноизотопного двухфазного исследования с 99mTc-технетрилом (MIBI). Исследование основано на эффекте неодинаковой скорости вымывания 99mTc- технетрила из ткани ЩЖ и паратиреоидной ткани. Скорость вымывания РФП из аденомы ОЩЖ намного медленнее, чем из нормальной ткани ЩЖ. Длительное удержание РФП в измененных ОЩЖ предположительно связано с наличием оксифильных клеток, богатых митохондриями.

Внутривенно вводится 370–740 МБк 99mTc-технетрила. Через 15 мин и 1,5–2,0 ч после введения РФП выполняются два сцинтиграфических исследования. В ходе каждого исследования пациент лежит на спине, датчик γ-камеры располагается сверху, максимально близко над головой, но не касаясь ее (зона интереса — шея и верхнее средостение). Выполняется статическая сцинтиграфия в передней проекции с записью в матрицу 128×128 пикселей в течение 10 мин. Важно сохранять неподвижность во время сканирования.

**Первая фаза (тиреоидная), 15 мин**. Изначально 99mTc-технетрил интенсивно поглощается как ЩЖ, так и ОЩЖ.Отмечается физиологическое накопление РФП в слюнных железах и миокарде.

**Вторая фаза (паратиреоидная), 1,5–2,0 ч**.Со временем активность в нормальной ткани ЩЖ значительно уменьшается, а в аденомах и гиперплазированных ОЩЖ сохраняется. Именно поэтому на отсроченных сцинтиграммах аденомы выглядят как фокусы повышенного накопления РФП.

При сомнительных результатах планарной сцинтиграфии, при очаговом накоплении РФП в нетипичном для ОЩЖ месте рекомендуется выполнить ОФЭКТ–КТ. Рекомендуемый режим — 40–60 проекций по 30 с. Метод повышает чувствительность с 80 до 93% по сравнению с планарной сцинтиграфией и обеспечивает точную анатомическую визуализацию аномальных ОЩЖ.

**Показания** к сцинтиграфии всего тела с йодом:

▪ при диспансерном мониторинге больных дифференцированным РЩЖ (обычно через 6–12 мес после тиреоидэктомии и радиойодабляции);

▪ при рецидиве или подозрении на метастазы дифференцированного РЩЖ (с целью локализовать патологическую ткань и определиться с тактикой лечения);

▪ после тиреоидэктомии перед лечением радиойодом (в отдельных случаях).

Противопоказания

Аллергическая реакция на йод. При диагностике с 131I — беременность, кормление грудью. При диагностике с 123I — беременность. Кормление грудью является относительным противопоказанием. Если необходимо выполнить сцинтиграфию с 123I, то после исследования кормление грудью прерывают, возобновить кормление можно через 48 ч после введения РФП.

Подготовка

● Отмена левотироксина натрия за 4 нед у взрослых и за 3 нед у детей до сцинтиграфии с целью поднять уровень эндогенного ТТГ до 30 МЕ/л и выше (выраженный гипотиреоз). Альтернативой данному способу (без гипотиреоза) является назначение тиреотропина-α (Тироджина♠).

● Диета с ограничением йодаминимум за 2 нед до исследования. Если пациенту выполнялась компьютерная томография (КТ) с контрастированием, то исследование выполняют не ранее чем через 2 мес.

Методика

При диагностике с 123I внутривенно вводится 150 МБк, исследование проводится через 24 ч.

При диагностике с 131I внутрь принимается 70–100 МБк жидкого либо капсулированного 131I, сцинтиграфия выполняется через 48 ч. Не рекомендуется использовать для целей диагностики активности более 150 МБк 131I из-за возможного возникновения эффекта оглушения (снижения способности поглощать в последующем терапевтическую дозу 131I).

При посттерапевтическом исследовании сцинтиграфия выполняется через 2–7 дней после приема терапевтической активности жидкого либо капсульного 131I.

Сцинтиграфия всего тела выполняется в передней и задней проекциях в режиме «Все тело» (*whole body*) с использованием высокоэнергетических коллиматоров. При наличии показаний после планарной сцинтиграфии выполняется ОФЭКТ–КТ зоны интереса.

Интерпретация

В норме на сцинтиграммах определяется физиологическое накопление РФП в слюнных железах, желудке, кишечнике, мочевом пузыре. Кроме того, возможно артефактное накопление радиойода, что является причиной ложноположительных результатов исследования. Такие ситуации возникают при эктопии тиреоидной ткани, накоплении РФП в молочных железах, пищеводе, контаминации волос и кожного покрова физиологическими выделениями, в очагах воспаления, в том числе посттравматического, нетиреоидных опухолях.

Местоположение всех очагов патологического накопления на планарных сцинтиграммах описывается с указанием размеров засветки. Рассчитывается процент захвата РФП относительного счета над всем телом.

У пациентов после тиреоидэктомии, не проходивших ранее терапию радиойодом, практически всегда отмечается накопление РФП в остаточной тиреоидной ткани в области ложа ЩЖ. Отсутствие накопления РФП бывает в случаях:

▪ радикально выполненной тиреоидэктомии;

▪ неадекватной подготовки пациента к исследованию (тиреоидный остаток заблокирован йодом при несоблюдении условий безйодовой диеты, низкий уровень ТТГ и др.);

▪ резистентности опухолевой тиреоидной ткани (йоднегативный рак).

Если определяется значимый остаток ткани ЩЖ в проекции ложа (более 5% СВТ), то опухолевые очаги могут не визуализироваться на сцинтиграммах с 131I и 123I.

На диагностических контрольных сцинтиграммах, выполненных через 6–12 мес после радиойодабляции, остаточная тиреоидная ткань не должна определяться. Если накопление радиойода все же визуализируется в области ложа ЩЖ, это может быть проявлением местного рецидива либо поражения паратрахеальных лимфатических узлов. Патологическое накопление РФП вне зоны ложа ЩЖ — признак метастатического поражения.

Йоднегативный дифференцированный РЩЖ не визуализируется на сцинтиграммах с радиоактивным йодом, но может выявляться при ОФЭКТ–КТ с 99mTc-технетрилом и/или ПЭТ–КТ с флудезоксиглюкозой [18F].

При интерпретации данных сцинтиграфическую картину необходимо сопоставлять с данными анамнеза, УЗИ шеи, КТ, результатами лабораторных исследований (ТТГ, тиреоглобулин, антитела к тиреоглобулину).

Факторы, влияющие на эффективность

Ухудшение результатов исследования возможно при несоблюдении пациентом правил подготовки к исследованию, правил укладки пациента, движений во время исследования, рано выполненных сцинтиграфиях (низкий контраст фона и очага), интенсивное накопление РФП в очаге может экранировать более мелкие очаги, расположенные рядом, артефакты.

Альтернативные методы

Сцинтиграфия с 99mTc-технетрилом, ПЭТ-КТ с флудезоксиглюкозой [18F], 124I.

Сцинтиграфия всего тела с 123I-метайодбензилгуанидином

Синоним

Сцинтиграфия с 123I-MIBG.

Радиофармпрепарат

123I-метайодбензилгуанидин (МЙБГ) — РФП, имеющий структурное сходство с норадреналином. Конкурентно с норадреналином он накапливается в окончаниях нейронов, при этом не имеет медиаторных свойств и, следовательно, не оказывает фармакологического воздействия.

МЙБГ входит в нейроэндокринные клетки посредством активного механизма поглощения через транспортер эпиферина и аккумулируется в нейросекреторных гранулах. Благодаря этим свойствам данный РФП рутинно используется для визуализации НЭО, оценки распространенности опухолевого процесса, мониторинга эффективности проведенного лечения.

Цель

Исследование с 123I-МЙБГ — метод функциональной визуализации катехоламинсекретирующих образований. Данное исследование выполняется в целях поиска НЭО у пациентов с биохимически подтвержденными маркерами гиперфункции симпатоадреналовой системы как при отрицательных данных КТ, МРТ, так и для функциональной визуализации уже выявленных образований.

Чувствительность сцинтиграфии с 123I-МЙБГ — 92–98% для ФХЦ без метастазов, 57–79% — с метастазами. Специфичность приближается к 100%.

Показания

**Показания** к выполнению исследования:

▪ ФХЦ (происхождение в хромаффинных клетках симпатоадреналовой системы надпочечников);

▪ ПГ (происхождение в автономных ганглиях как парасимпатической, так и симпатической нервной системы);

▪ нейробластома (происхождение в клетках симпатической нервной системы);

▪ ганглионейромы (происхождение в ганглиях симпатической нервной системы);

▪ ганглионейробластомы (специфическое образование с признаками нейробластомы и ганглионейромы);

▪ метастазы вышеуказанных опухолей (в кости, печень, легкие, лимфатические узлы и другие органы);

▪ диагностика НЭО (карциноидов);

▪ контроль за эффективностью хирургического лечения.

Противопоказания

● Аллергическая реакция на йод.

● Такие же, как при сцинтиграфии ЩЖ, см. выше

Подготовка

В целях защиты (блокады) ЩЖ пациенту за 1 день до введения РФП и в день исследования назначают калия йодид в дозе 150 мг/сут.

Прием отдельных продуктов питания и лекарственных препаратов резко снижает чувствительность метода и отрицательно влияет на результаты исследования с 123I-МЙБГ.

За 48–72 ч до начала исследования необходимо отменить (если это возможно) прием лекарственных средств (ЛС), таких как следующие.

● Сердечно-сосудистые препараты:

▪ α-, β-адреноблокаторы: доксазозин (Кардура♠), бисопролол (Конкор♠), атенолол, амиодарон и др.;

▪ антагонисты кальция: верапамил, нифедипин (Коринфар♠, Кордафен♠, Кордипин♠), исрадипин (Ломир♠), амлодипин (Норваск♠) и др.;

симпатомиметики: добутамин, сальбутамол, фенотерол [в том числе сосудосуживающие препараты от насморка местного действия — ксилометазолин (Отривин♠), диметинден + фенилэфрин (Виброцил♠) и др.].

● ЛС, применяемые в неврологии и психиатрии:

▪ нейролептики: сульпирид и др.;

▪ опиоидные анальгетики: трамадол и др.;

▪ антидепрессанты: амитриптилин и др.;

Также рекомендуется исключить из еды продукты, содержащие кофеин, ванилин, шоколад.

Методика

Внутривенно медленно вводится 150 МБк 123I-МЙБГ. Исследование проводится через 24 ч. В случае получения неоднозначных результатов целесообразно повторить сцинтиграфию через 48 ч. Выполняется сцинтиграфия всего тела в передней и задней проекциях в режиме «Все тело» с использованием низкоэнергетических коллиматоров высокого разрешения. При наличии технических возможностей после планарной сцинтиграфии целесообразно выполнять ОФЭКТ–КТ зоны интереса, что повышает результативность исследования.

Поскольку 123I-МЙБГ экскретируется с мочой, активность в моче может помешать визуализации тазовой опухоли или опухоли мочевого пузыря. Именно поэтому перед сцинтиграфией пациент обязательно опорожняет мочевой пузырь.

Интерпретация

Для оценки изображений сцинтиграфии 123I-МЙБГ следует принимать во внимание такие моменты, как:

▪ клиническая проблема, обосновывающая показания к сцинтиграфии с 123I-МЙБГ;

▪ топографическая локализация накопления РФП и сопоставление ее с данными других методов диагностики (КТ, МРТ, УЗИ);

▪ накопление РФП в местах, отличных от участков физиологического накопления;

▪ интенсивность накопления индикатора;

▪ причины ложноотрицательных результатов (размер образования, особенности строения опухоли, физиологическое накопление, маскирующее опухоль, влияние принимаемых лекарственных препаратов);

▪ причины ложноположительных результатов (артефакты, физиологическое накопление).

В норме на сцинтиграммах всего тела в передней и задней проекциях отмечается физиологическое накопление РФП в слюнных железах, миокарде, печени, кишечнике, мочевом пузыре. Также в норме в 15% случаев отмечается низкоинтенсивное накопление 123I-МЙБГ в надпочечниках, что может стать причиной ложноположительных результатов. Патологическое очаговое накопление РФП обычно определяется в виде участка гиперфиксации. Наиболее часто это ФХЦ (надпочечниковой локализации), ПГ, связанные с парасимпатической тканью (вдоль черепных нервов, блуждающего нерва) или симпатической тканью [в местах расположения симпатических ганглиев у основания нижней брыжеечной артерии, чревной, мезентериальной артерий, бифуркации аорты (органа Цукеркандля)

Сцинтиграфия всего тела с 111In-октреотидом

Синонимы

Сцинтиграфия с октреотидом, октреоскан.

Радиофармпрепарат

111In-октреотид состоит из октреотида (синтетического аналога соматостатина) и изотопа индия (111In). Он захватывается и накапливается в тканях, имеющих высокую экспрессию соматостатиновых рецепторов (выделяют пять подтипов рецепторов, наибольшей аффинностью обладают рецепторы 2-го и 5-го подтипов).

Цель

Данное исследование выполняется в целях определения локализации опухолей, оценки распространенности опухолевого процесса, мониторинга эффективности проведенного лечения. Для точной топической локализации опухоли, а также при сомнительных результатах планарных сцинтиграмм необходимо выполнение дополнительного исследования — [ОФЭКТ–КТ](https://orndt.ru/diagnostics/ofekt-kt).

Показания

**Показания** к выполнению сцинтиграфии:

▪ диагностика НЭО (в большей степени гастроэнтеропанкреотических и карциноидов);

▪ для выявления соматостатиновых рецепторов в опухолях (пациенты с опухолями, экспрессирующими рецепторы соматостатина, с большей вероятностью отреагируют на лечение октреотидом);

▪ при наличии карциноидного синдрома;

▪ контроль за эффективностью хирургического лечения.

Противопоказания

Беременность, непереносимость РФП.

Подготовка

За 1–2 дня до введения РФП следует отменить терапию короткоживущими аналогами соматостатина, терапию депонированными формами аналогов соматостатина отменяют за 3–4 нед.

Отменяют препараты из группы ингибиторов протонного насоса, блокаторов Н2-рецепторов гистамина за 14 дней до исследования.

Если зона интереса включает область брюшной полости и таза, рекомендуется назначить легкое пероральное слабительное средство вечером накануне инъекции РФП и вечером после инъекции.

Методика исследования

Внутривенно вводится 222 МБк взрослым и 5 МБк/кг детям. Исследование проводится через 24 ч, а при необходимости дополнительно через 48 ч. Выполняется сцинтиграфия всего тела в передней и задней проекциях в режиме «Все тело» (*whole body*) с использованием коллиматоров средних энергий. При наличии технических возможностей после планарной сцинтиграфии целесообразно выполнять ОФЭКТ–КТ зоны интереса. Это существенно повышает результативность исследования.

Интерпретация

Знание физиологического накопления 111In-октреотида важно для правильной

интерпретации результатов исследования. Этот РФП накапливается в гипофизе, ЩЖ, печени, селезенке, почках, мочевом пузыре, а иногда и в желчном пузыре. Все полученные при сцинтиграфии данные необходимо сопоставлять с данными УЗИ, КТ, МРТ, результатами лабораторных исследований.

Чувствительность при выявлении эндокринных опухолей поджелудочной железы и желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) составляет 75–100%, за исключением инсулиномы, где она из-за наличия различных подтипов рецептора соматостатина на этой опухоли составляет 50–60%.

ФХЦ, нейробластомы и ПГ, экспрессирующие соматостатиновые рецепторы (особенно экстраадреналовой локализации и метастазы), не выявленные на КТ или МРТ, могут быть визуализированы с помощью 111In-октреотида. Чувствительность — 85%.

Медуллярная карцинома ЩЖ: чувствительность — 65–70%.

Карциноид: общая чувствительность сцинтиграфии с 111In-октреотидом составляет приблизительно 86–95%.

Также могут быть визуализированы внутричерепные опухоли, богатые соматостатиновыми рецепторами (менингиомы, астроцитомы).

Ложноположительная интерпретация полученных результатов возможна:

▪ в легких при респираторных инфекциях;

▪ в местах оперативного вмешательства;

▪ наличие различных подтипов рецепторов соматостатина обусловливает различную аффинность к октреотиду.

**Целью дополнительной профессиональной образовательной программы**

«**Современные методы радиоизотопной диагностики в эндокринологии»**

является совершенствование теоретических знаний и практических навыков в области диагностики патологии щитовидной железы, паращитовидной железы, надпочечников, определение показаний к радионуклидному лечению, получение знаний необходимых для профессиональной деятельности, и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

**Структура дополнительной профессиональной образовательной программы** повышения квалификации врачей по теме«**Современные методы радиоизотопной диагностики в эндокринологии»**

**состоит** из требований к результатам освоения программы, требований к итоговой аттестации, учебно-тематического плана, календарного учебного графика, содержания программы, условий обеспечения реализации программы: учебно-методического, материально-технического.

Содержание программы охватывает весь объем теоретических знаний и практических навыков, необходимых врачу для правильного определения показаний, проведения радионуклидного исследования, правильной подготовки пациента с различными эндокринными заболеваниями требующими визуализацию с РФП.

В программу включены планируемые результаты обучения. Планируемые результаты обучения направлены на совершенствование профессиональных компетенций врача, его профессиональных знаний, умений, навыков.

Содержание рабочих программ дисциплин (модулей) представлено как систематизированный перечень наименований тем, элементов и других структурных единиц модулям программы.

В структуру дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации врачей по теме «**Современные методы радиоизотопной диагностики в эндокринологии»**

включен перечень основной и дополнительной литературы, законодательных и нормативно-правовых документов.

Учебный план определяет состав изучаемых дисциплин с указанием их объема, устанавливает формы организации учебного процесса и их соотношение (лекции, практические занятия и др.).

В процессе обучения врача (ПК) обязательным является определение базисных занятий, умений и навыков слушателей перед началом обучения (входной контроль). Текущий контроль знаний осуществляется в процессе изучения учебной темы. По окончании изучения каждого модуля проводится промежуточный (рубежный) контроль. При этом могут использоваться различные формы контроля: решение ситуационных задач, тестовый контроль, защита квалификационных работ и др.

**Организационно-педагогические условия реализации программы.**

Условия реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации по теме «**Современные методы радиоизотопной диагностики в эндокринологии»**

включают:

* учебно-методическую документацию и материалы по всем разделам (модулям) специальности;
* учебно-методическую литературу для внеаудиторной работы обучающихся;
* материально-технические базы, обеспечивающие организацию всех видов дисциплинарной подготовки:
	+ - учебные аудитории, оснащенные материалами и оборудованием для проведения учебного процесса;
		- клиническую базу.
* кадровое обеспечение реализации программы соответствует требованиям штатного расписания кафедры;
1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**Требования к квалификации:** высшее образование - специалист по одной из специальностей: «Лечебное дело», наличие действующего сертификата по одной из специальностей «Эндокринология», «Радиология», «Детская эндокринология», «Общая врачебная практика», «Терапия», «Онкология».

**Характеристика профессиональных компетенций, подлежащих совершенствованию в результате освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации врачей по теме** «**Современные методы радиоизотопной диагностики в эндокринологии»**

У обучающегося совершенствуются следующие общепрофессиональные компетенции (далее - ОПК):

* способность и готовность использовать нормативную документацию, принятую в сфере охраны здоровья (законодательство Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, приказы, рекомендации, международную систему единиц (далее - СИ), действующие международные классификации), а также документацию для оценки качества и эффективности работы медицинских организаций (ОПК-1);
* способность и готовность формировать у пациентов и членов их семей мотивацию, направленную на сохранение и укрепление своего здоровья и здоровья окружающих (ОПК-2).

У обучающегося совершенствуются следующие профессиональные компетенции (далее - ПК):

***в диагностической деятельности:***

* способность и готовность к интерпретации радионуклидных диагностических исследований (ПК-1);
* способность и готовность определять показания, подготовку к проведению диагностических радионуклидных исследований, ее интеграции в системы организма человека, использовать знания патофизиологических основ, основные методики клинико-иммунологического обследования и оценки функционального состояния организма пациентов для своевременной диагностики заболеваний и патологических процессов (ПК-2);
* способность и готовность учитывать закономерности течения патологического процесса. Использовать алгоритм постановки диагноза и его рубрификации (основного, сопутствующего, осложнений) с учетом Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ) (ПК-3)

 ***в лечебной деятельности:***

* способность и готовность придерживаться алгоритмов диагностики, принятых в медицинской практике (ПК-4);
* способность и готовность назначать пациентам адекватное диагностическое исследование в соответствии с поставленным диагнозом, осуществлять алгоритм подготовки; владеть интерпретацией радиологических исследований, и выбором необходимого РФП (ПК-5);
* способность и готовность применять различные реабилитационные мероприятия (социальные, психологические) при патологических состояниях и у пациентов с злокачественными образованиями щитовидной железы (ПК-6);
* способность и готовность давать рекомендации по выбору оптимального исследования (ПК-7);

Перечень знаний, умений

 -По окончании обучения врач-специалист должен знать:

1. На основании анамнеза и клинической картины болезни определить показания и противопоказания к радиоизотопной диагностике и радионуклидной терапии.

2. Знать основы физики и дозиметрии ионизирующих излучений, принципы защиты и техники безопасности при работе с ионизирующими излучениями.

3. Знать принципиальное назначение основных помещений лаборатории радиоизотопной диагностики

4. Знать назначение основных частей и принципиальную сущность работы рентгенометров, радиометров, радиоизотопных диагностических установок, рентгенотерапевтических аппаратов лучевой терапии.

5. Знать принципиальные возможности метода радиоизотопной диагностики и понимать сущность его методик: радиометрии, радиографии, сцинтиграфии и др.

6. Знать принципы лучевой терапии, общую методику ее проведения и прогноз лучевого лечения злокачественных заболеваний (новообразований).

7. По результатам радиометрического исследования органов и систем, по радиограммам печени и почек, сканограммам выявить морфологические и функциональные изменения и правильно оценить их значение в комплексной клинической диагностике основных заболеваний щитовидной железы, легких, печени, почек и гемодинамики.

 8. Знать

* комплекс обследования пациентов комплекс обследования пациентов с тиреотоксикозом, (уровень накопления РФП, сцинтиграфия щитовидной железы, дозиметрия);по поводу рака щитовидной железы, определение групп риска рецидивирования
* комплекс радионуклидных исследований для дифференциальной диагностики различных форм тиреотоксикоза;
* современные подходы к радионуклидной диагностике заболеваний щитовидной железы, ведение пациентов с злокачественными образованиями щитовидной железы, тиреотоксикозом.
* Основы радиологической безопасности

По окончании обучения врач-специалист должен уметь:

В зависимости от диагноза правильно подготовить и правильно определить показания к радионуклидному исследованию, в последующем интерпретировать полученное заключение врача радиолога

* назначить необходимое радионуклидное исследование пациентов с тиреотоксикозом, злокачественным образованием щитовидной железы и интерпретировать результаты обследования, выбирать оптимальные подходы к лечению;
* провести отбор пациентов, нуждающихся в радионуклидной диагностике;
* провести отбор пациентов, нуждающихся в профилактике и динамическом наблюдении.
* назначить и интерпретировать результаты различных радионуклидных методов исследования:
* дифференциальная диагностика синдрома тиреотоксикоза
	+ когда нужна радиойодабляция при раке щитовидной железы;
	+ послеоперационное определение стадии для оценки индивидуального прогноза и выбора тактики лечения
	+ сцинтиграфию щитовидной железы
	+ основы дозиметрического планирования
	+ рутинные исследования для исключения других форм заболевания

По окончании обучения врач-специалист должен владеть:

* принципами организации и технологии радиоизотопных диагностических исследований и проведение лучевой терапии, принципы и техника безопасности при работе с ионизирующими излучениями в эндокринологии
* анализом и синтезом результатов радиоизотопной диагностики
* навыками консультирования пациентов, после хирургического лечения, послеоперационное определение стадии для оценки индивидуального прогноза и выбора тактики лечения
* навыками выявления других заболеваний сопровождающимся синдромом тиреотоксикоза
* навыками соблюдения норм радиационной безопасности
1. ТРЕБОВАНИЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Итоговая аттестация по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации врачей по теме «**Современные методы радиоизотопной диагностики в эндокринологии»**

проводится в форме экзамена и должна выявлять теоретическую и практическую подготовку врача-специалиста в соответствии с требованиями квалификационных характеристик и профессиональных стандартов.

Обучающийся допускается к итоговой аттестации после изучения дисциплин в объеме, предусмотренном учебным планом дополнительной профессиональной программы повышения квалификации врачей по теме «**Современные методы радиоизотопной диагностики в эндокринологии»**

Лица, освоившие программу дополнительной профессиональной программы повышения квалификации врачей по теме «**Современные методы радиоизотопной диагностики в эндокринологии»** и успешно прошедшие итоговую аттестацию, получают документ о дополнительном профессиональном образовании - удостоверение о повышении квалификации (при изучении данной программы ПК как модуля сертификационного цикла, после завершения полного курса повышения квалификации (суммарно 144 часов и более) может выдаваться сертификат).

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» МЗ РФ, выдается справка об обучении или о периоде обучения.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Радионуклидная терапия патологии щитовидной железы».**

**категория обучающихся:** врачи эндокринологи, врачи радиологи, врачи рентгенологи, врачи общей (семейной) врачебной практики, врачи терапевты, врачи акушеры-гинекологи, врачи онкологи.

**Срок обучения:** 36 часов (1 неделя)

**Режим занятий:** 6 академических часов в день

**Форма обучения**: **очная с отрывом от работы** (или дистанционно-очная)

**Распределение часов по модулям (курсам)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование разделов дисциплин и тем | Всегочасов | в том числе | Формаконт-роля |
| лекции | практические занятия | семинары | самостоятельная работа |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |  | 7 |
| **1.** | «**Современные методы радиоизотопной диагностики в эндокринологии»** | ***36*** | ***5*** | ***23*** | ***2*** | **6** | **Зачёт** |
| 1.1 | Организация амбулаторно-поликлинического обследования пациентов профиля стажировки | *1* | *1* |  |  |  |  |
| 1.2 | Методы радиоизотопной диагностики, подготовка, показания, интерпретация у пациентов с эндокринопатиями. Работа с экспертом. | *1,5* | *1* |  | *0,5* |  |  |
| 1.3 | Дифференциальная диагностика и интерпретация, планирование радионуклидных исследований у пациентов по профилю стажировки. Работа с экспертом | *1* | *0,5* |  | *0,5* |  |  |
| 1.4 | Методы современных радионуклидных технологий, виды используемых радиофармпрепаратов, показания. | *0,5* | *0,5* |  |  |  |  |
| 1.5 | Персонализированные подходы к планированию радионуклидной активности. Работа с экспертом. | *1,5* | *1* |  | *0,5* |  |  |
| 1.6 | Редкие виды радионуклидных исследований при эндокринопатиях | *1,5* | *1* |  | *0,5* |  |  |
| 2.5 | Вопросы радиационной безопасности применяемых диагностических | *1* | *1* |  | *1* |  |  |
| **4** | **Итоговый контроль** | ***3*** |  | ***3*** | ***-*** |  | **Экзамен** |
| **5** | **ИТОГО** | ***36*** | ***11*** | ***16*** | ***3*** | **6** |  |

1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Планируется проведение обучения в соответствии с учебно-производственным планом обучения специалистов здравоохранения по программам дополнительного профессионального образования, утвержденном в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» МЗ РФ.

1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

**Основная литература:**

1. Эндокринология: национальное руководство. / Под ред. И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко. – М.: ГЭОТАР–Медиа, 2016.
2. Рак щитовидной железы: Современные подходы к диагностике и лечению / Румянцев П.О., Ильин А.А., Румянцева У.В., Саенко В.А. - М.: ГЭОТАР-Медиа,2009. - 448 с.
3. Румянцев П.О., Коренев С.В., Румянцева У.В. Современные принципы терапии левотироксином после операции у больных высокодифференцированным раком щитовидной железы // Опухоли головы и шеи. - 2013. - №2. - С. 5-8.
4. 1. Олейник Н.А., Румянцев П.О., Ильин А.А. и др. Применение технетрила (МИБИ) в диагностике опухолей щитовидной железы и метастазов папиллярного РЩЖ в лимфоузлы шеи // Медицинская радиология и радиационная безопасность. - 1999. - Т. 44. - № 1 - С. 35-43.
5. 2. Фомин Д.К., Тарарухина О.Б., Смирнова Н.К. Двухиндикаторная тиреосцинтиграфия в дифференциальной диагностике узловых образований щитовидной железы // Вестник РНЦРР. - 2011. - № 11. <http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v11/papers/fomin_v11.htm>.

**Дополнительная литература:**

1. Kueh S.S., Roach P.J., Schembri G.P. Role of Tc-99m pertechnetate for remnant scintigraphy post-thyroidectomy // Clin. Nucl. Med. - 2010. - Vol. 35 (9). - P. 671-674.

2. Pathak N., Nilegaonkar S., Rokade V. et al. Role of Tc99m Pertechnetate Scintigraphy in Evaluation of thyroid Nodules with FNAC Results Suspicious for Neoplasm // Indian Journal of Applied Research. - Vol. 3 (7). - P. 466-468.

3. Sathekge M.M., Mageza R.B., Muthuphei M.N. et al. Evaluation of thyroid nodules with technetium-99111 MIBI and technetium-99111 pertechnetate // Head Neck. - 2001. -

Vol. 23 (4). - P. 305-310.

4. Gulleret U. et al. Detecting Pheochromocytoma // Ann. Surg. - 2006. - Vol. 243 (1). -

P. 102-107.

5. Ilias I., Divgi C., Pacak K. Current role of MIBG in the diagnosis of pheochromacytoma and medullary thyroid cancer // Semin. Nucl. Med. - 2011. - Vol. 41 (5). - P. 364-368.

6. Lumachi F. et al. Sensitivity and positive predictive value of CT, MRI and 123I-MIBG scintigraphy in localizing pheochromacytomas: a prospective study // Nucl. Med. Commun. -

2006. - Vol. 27 (7). - P. 583-587.

7. Piccardo A. et al. Comparison of 18F-dopa PET/CT and 123I-MIBG scintigraphy in stage 3 and 4 neuroblastoma: a pilot study // Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging. - 2012. -vol. 39 (1). - P. 57-71.

**Программное обеспечение:**

1. Презентации в PowerPoint по темам, включенным в учебный план.
2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

**Помещения:**

1. Аудитория№1
2. Аудитория №2
3. Отделение радионуклидной диагностики и терапии

**Технические средства:**

1. Персональные компьютеры с выходом в Интернет
2. Негатоскоп
3. Мультимедиа, ноутбук.
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Итоговая аттестация обучающихся по результатам освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации врачей по «**Современные методы радиоизотопной диагностики в эндокринологии»** проводится и должна выявлять теоретическую и практическую подготовку врача-специалиста по теме «**Современные методы радиоизотопной диагностики в эндокринологии»** в соответствии с требованиями квалификационных характеристик и профессиональных стандартов. Итоговая аттестация проводится в форме экзамена с проведением разбора клинических задач (1 клиническая задача) и ответа на вопросы билетов (2 вопроса в билете).

**Примеры вопросов:**

1. Рак щитовидной железы (определение, скрининг, классификация, радионуклидная диагностика, формулировка диагноза)
2. Тиреотоксические заболевания щитовидной железы, современная радионуклидная диагностика.
3. Сцинтиграфия щитовидной железы 99mTc-пертехнетат, показания, подготовка, интерпретация
4. Сцинтиграфия околощитовидных желез с 99mТс-технетрилом, показания, подготовка, интерпретация
5. Дифференциальная диагностика и интерпретация, планирование радионуклидных исследований
6. Методы современных радионуклидных технологий, виды используемых радиофармпрепаратов, показания.
7. Редкие виды радионуклидных исследований при эндокринопатиях.
8. Вопросы радиационной безопасности