**Сцинтиграфия почек.**

Радиоизотопные исследования почек с помощью сцинтилляционной камеры осуществляются при использовании методик - динамической, статической и скоростной сцинтиграфии.

Реносцинтиграфия - динамическое исследование функционально-анатомо-топографического состояния почек после введения гиппурана, меченного 131I или 125I.

Нефросцинтиграфия - статическое исследование анатомо-топографического и функционального состояния почек после введения неогидрина, меченного 197Hg или феропертехнетата.

Циркулосцинтиграфия почек-скоростное динамическое исследование состояния кровообращения почек после введения пертехнетата.

В настоящем реферате приводятся характеристики всех трех методик сцинтиграфических исследований почек, однако основное внимание будет уделено реносцинтиграфии, учитывая ее большее практическое значение.

**Сравнительная оценка ренографии и реносцинтиграфии с гиппураном**

Радиоизотопные исследования почек являются одним из самых распространенных методик ядерной медицины. После основополагающих работ К. Zum Winkel и С. С. Winter в практику медицины была введена методика ренографии, с помощью которой представлялось возможным произвести оценку раздельной функции почек. Использование третьего капала регистрации с области сердца позволяло оценивать скорость очищения крови от гиппурана и на основании этого определять суммарную функцию почек. Примерно аналогичную информацию суммарной экскроторной функции получали при использовании четвертого детектора, устанавливаемого над областью моченого пузыря.

По мере накопления опыта клинического использования ренографии были определены и недостатки методики, которые заключались в следующем:

1. Установка детекторов над областью почек при ренографии проводится ориентировочно в соответствии с известными анатомическими ориентирами, что в известном проценте случаев приводит к неправильному центрированию и получению неточных данных о функции каждой почки.

2. При регистрации динамики прохождения гиппурана через почку нет возможности четко различать вклад в ренограмму собственно секреторного и экскреторного этапов, и поэтому разделение ренограммы на общепринятые сегменты является условным.

3. Регистрация скорости счета над областью почки включает не только учет препарата, непосредственно проходящего через почку, но также гиппурана, находящегося в мягких тканях пред- и подлежащих органу, что также вносит известную) погрешность в результаты исследования.

4. Кривая клиренса, получаемая при регистрации над областью сердца, не дает четкой информации об истинном очищении организма от гиппурана, так как значительная часть препарата распространяется в межклеточном пространство, обусловливая образованно так называемого гиппуранового пространства.

5. Исследование скорости накопления гиппурана в мочевом пузыре, выполняемое, как правило, без соответствующей калибровки детектора по величине вводимой активности на фантоме, дает лишь ориентировочное представление о суммарной функции почек.

О подобных неточностях ренографии было известно уже ее основоположникам, однако отсутствие другого столь же простого, надежного и безопасного исследования раздельной функции почек позволяло широко применять ренографию в клинической практике. Тем более что в случаях выраженной патологии, например при гидронефрозах, пиелонефритах, обтурации камнем, данные ренографии были достаточно точными, чтобы определить характер процесса и примерную степень тяжести нарушения функции почек. Но постепенно, в связи с общим развитием ядерной медицины, значительным увеличен пнем количества лабораторий радиоизотопной диагностики, поисками возможностей применения ренографии в других. смежных с уронефрологией областях медицины, например при исследовании функции почек при общем артериосклерозе, при системных заболеваниях (ревматизм, красная волчанка и др.), т. е. в тех случаях, когда нарушения функции почек имели характер отклонений, граничных с общепринятой нормой, неудовлетворенность методикой (стала увеличиваться, и возникла интенсивная дискуссия о параметрах и критериях peнограммы, о способах ее толкования. Особенно четко стали проявляться недостатки ренограммы для специалистов радиологов после введения в широкую практику сканирования почек с неогидрином. В известном проценте случаев при комплексном исследовании больного с гиппураном и неогидрином на сканограммах четко определялись различия в площади изображения почек, тогда как ренограммы справа и слева были практически одинаковыми. По мере накопления факторов и их научного анализа сформировалось критическое представление о ренографии как методике, достоверно выявляющей раздельное нарушение функции каждой почки только в случаях, если разница между ними превышает 15% и если исследование проводится при корректных технических условиях, включающих предварительную калибровку всех каналов по величине вводимой активности гиппурана и точную центрацию детекторов на почки.

Сцинтиграфия почек с гиппураном, выполняемая на современных сцинтилляционпых камерах, с возможностью выбора зон интереса и построения кривых на основании количественного учета скорости счета в динамике, имеет ряд несомненных преимуществ по сравнению с обычной ренографией, которые заключаются в следующем:

1) выполнение сцинтиграфии не связано с ошибкой, обусловленной неправильной центрацией детекторов, поскольку в поле видения кристалла камеры находится, за редким исключенном, вся область возможного расположения почек;

2) при сцинтиграфии имеется возможность регистрации зоны околопочечных тканей, по форме соответствующей форме каждой почки, данные которой используются для коррекции сцинтиренографической кривой на вклад излучения гиппурана, находящегося в пред- и подлежащих почке мягких тканях;

3) при сцинтиграфии представляется возможным наряду с общей информацией о транспорте гиппурана через почку получить данные о раздельной секреторной и экскреторной функции почки и дифференцировать уровень нарушения проходимости мочеточника;

4) сцинтиграфия дает возможность получить изображение почек, достаточное для оценки их анатомо-топографического состояния, в частности для оценки почек по сегментам;

5) реносцинтиграфические кривые свободны от ошибки, обусловленной неточной калибровкой каналов, которая имеет место при использовании стандартных ренографов, что позволяет проводить более точный количественный анализ состояния функции каждой почки.

Перечисленные преимущества реносцинтиграфии позволяют, по сравнению с рутинной ренографией, значительно повысить надежность и чувствительность исследования, так что разница, выявляемая в оценке функции каждой почки, при использовании более совершенных программ исследования и ЭВМ анализа получаемой информации достигает 5%. Это означает, что реносцинтиграфия даст возможность обнаружить такие степени нарушения функции почек, которые до последнего времени не были известны в медицине и, по-видимому, могут расцениваться как показатели доклинической патологии.

По сравнению с ренографией, реносцинтиграфия имеет и некоторые кажущиеся недостатки. К числу таких недостатков можно отнести отсутствие возможности получения кривой клиренса крови и не всегда - кривой накопления гиппурана в моченом пузыре. Однако ценность этих показателей настолько мала вследствие их принципиальной несовершенности, что практической пользы в диагностике почечной недостаточности они но приносят. Именно поэтому в настоящее время измерения клиренса крови гиппурана производятся как самостоятельное исследование с помощью счетчика всего тела или по методике Оберхаузена. Сущность этой методики состоит в использовании специального четырехканального радиографа, где 2 датчика устанавливают над областью почек, а 2 других- высоко над телом больного, при экранировании свинцовой пластиной области почек и области мочевого пузыря, обеспечивая счет всего тела.

**Реносцинтиграфия**

Исследование выполняется при использовании гиппурана, меченного 131I (для взрослых) и 125I (для детей).

Величина вводимой активности гиппурана-125I составляет, в зависимости от чувствительности детектора, от 5 до 8 мкКи на 1 кг массы тела больного, а гиппурана-125I 8-12 мкКи на 1 кг массы тела. Несмотря на значительную разницу в величинах вводимой активности каждого препарата, величина дозы общего облучения больного при использовании гиппуранa-125I значительно меньшая и составляет 0,04 рада на 1 мКи, тогда как при использовании гиппурана-131I она равна 0,4 рада на 1 мКи, что обусловлено неодинаковыми физическими свойствами излучения каждого нуклида.

Препарат в объеме 1-2 мл вводят по возможности достаточно быстро. Большой опыт применения гиппурана показывает, что после введения препарата с такой активностью регистрируемых клинических реакций или осложнений у больных не наблюдается даже в тех случаях, если исследование проводится повторно через день или более.

Так же как и ренография, реносцинтиграфия выполняется при установке детектора со стороны спины, так как почки располагаются в этой области на наименьшем расстоянии от поверхности тела, что уменьшает степень поглощения излучения в покрывающих мягких тканях и таким образом позволяет использовать меньшие вводимые активности гиппурана. Единственным неудобством исследования со стороны спины является некоторая сложность в сравнительном изучении реносцинтиграмм и рентгеноурограмм, которые выполняются и переднезадней проекции.

Реносцинтиграфия может выполняться как в положении больного сидя, так и в положении лежа на животе, которое более удобно, поскольку позволяет больному надежно сохранять неподвижность тела, абсолютно необходимую для выполнения исследования. Детектор устанавливается на расстоянии 2 см от поверхности тела, так чтобы верхний край его поля видения совмещался с нижней границей грудной клетки, а центр находился на срединной линии позвоночника.

Подготовку больного лучше не проводить, однако следует рекомендовать перед исследованием опорожнение мочевого пузыря.

Программа исследования включает запись кадров в течение 30 с через каждые 2-3 мин. Использовать меньшую экспозицию можно при условии увеличения вводимой активности соответственно уменьшению времени экспозиции, однако существенной дополнительной информации такая скоростная система при исследовании почек не даст. Программа включается только после того, как на экране появляется изображение почек и визуально можно убедиться в правильной установке детектора. При необходимости под контролем экран; представляется возможным исправить положение тела боль кого, и это не отражается на качестве реносцинтиграфии, поскольку регистрация начинается только через 1 мин после инъекции препарата. Начинать запись непосредственно после инъекции, как при обычной ренографии, нецелесообразно, поскольку в этом периоде динамика наполнения препарата в почках в большой степени обусловлена состоянием общего и местного органного кровотока. Многочисленные попытки использовать расшифровку этого так называемого первого сегмента ренограммы оказались малоуспешными, и в настоящее время, учитывая возможность применения пертехнетата для исследования кровоснабжения почки, исследование скорости кровообращения по первому сегменту ренограммы утратили свое значение.

Оптимальным расположением ночек на экране через 1 мин после инъекции препарата следует считать такое, когда верхняя граница левой почки располагается на уровне l0% верхнего сегмента экрана, что позволяет выявлять состояние функции верхнего полюса почки и даст возможность установить наличие возможного мегауретера, появляющегося в более позднее время.

При исследовании без компьютера поле камеры разделяется на две половины точно по Центру камеры с целью получения количественных представлений о динамике изменения скорости счета с каждой половины путем получения синхронных ренограмм. При исследовании с компьютером поле видения не разделяется. Выделяются 3 ионы интереса. Зона интереса 1 выбирается вне области почек и по площади соответствует зонам интереса 2 и 3, соответствующим левой и правой почкам. К состав зоны интереса 1 включаются околопочечные ткани, кишечник, мышцы спины и живота, т. е. те ткани, в которых избирательного накопления гиппурана не происходит. Очищение этих тканей от гиппурана происходит так же, как и всего тела в целом, поэтому построение кривой активность/время с этой зоны интереса дает возможность учитывать клиренс гиппурана. Построение кривой реносцинтиграммы производится ЭВМ с постоянным вычитанием показателя клиренса тканей (АО) из показателя скорости счета в зоне интереса каждой почки (An) в момент времени tl, t2, t3 и т. д.

Продолжительность исследования зависит от степени нарушений секреторно-экскреторной функции почек, поэтому определяется в процессе исследования. Как правило, исследование продолжается не более 25 мин.

В связи с оснащением камер последних моделей компьютерами типа Гамма-11 представляется возможным вносить дополнения в представленную методику исследования, в частности производить съемку кадров с большей частотой и меньшей экспозицией. Например, можно производить непрерывную съемку кадров с экспозицией 20 или 30 с, а затем при необходимости производить сложение кадров по 5, 6 или в другом наборе. Это позволяет более точно давать количественную оценку состояния функции каждой почки. На суммарных реносцинтиграммах ПС проявляется разница в уровнях накопления гиппурана между левой и правой почками, которая отчетливо проявляется на ЭВМ-сцинтиграммах, полученных при более короткой экспозиции каждого кадра.

Анализ результатов реносцинтиграфии производится в 4 этапа: визуальный осмотр, анализ с коррекцией геометрии и клиренса, анализ секреторно-экскреторпой функции и анализ по сегментам. Первые два этапа являются обязательными. Вторые два этапа используются по данным первых двух.

Первый этап- визуальный способ анализа серии реносцинтиграмм позволяет оценить топографию, размеры, форму почек, ориентировочно установить состояние секреторной и экскреторной функций каждой почки без ее количественной оценки.

В норме на З-й минуте получается отчетливое изображение паренхимы почек с относительно равномерным распределением РФП. На 5-б-й минуте происходит отчетливое перераспределение гиппурана с концентрацией его в области чашечно-лоханочной системы, изображение которой достаточно четкое. На 9-10-й минуте изображение паренхимы почек практически исчезает и остается только изображение лоханок. Через 12-15 мин изображение лоханок также исчезает. У детей эти процессы происходят быстрее, а у пожилых людей - более медленно.

Характеризуя реносцинтиграммы у лиц без признаков поражения почки, следует иметь в виду их возможное разнообразие, обусловленное главным образом состоянием человека в момент исследования. Известно влияние количества принятой жидкости на состояние диуреза, поэтому в настоящее время принято проводить исследование больных без специальной предварительной подготовки. Особое влияние оказывает алкоголь.

На втором этапе производится анализ реносцинтиграмм с выделением зон интереса. Поскольку показатели скорости счета из зоны интереса каждой почки складываются из двух величин: показателя концентрации гиппурана в исследуемой почке и концентрации препарата, содержащегося в тканях тела, покрывающих почку и подлежащих, то для выделения собственно вклада почки требуется вычесть из пего показатель концентрации гиппурана в околопочечных тканях. Такая коррекция выполняется путем постоянного вычета из показателей активность/время каждой почки.

После ЭВМ обработки с коррекцией на активность внепочечных тканей представляется возможным дать количественную оценку истинной функции каждой почки и установить определенную разницу между состоянием левой и правой почек, которая укладывается в понятие нормальной вариабельности: соотношение левой/правой равно 0,871. В норме нормальная вариабельность составляет ±10%.

Третьим этапом анализа, или вторым этапом ЭВМ обработки, является выделение в каждой почке двух зон интереса, соответствующих области паренхимы почки и области чашечно-лоханочной системы с целью раздельного изучения собственно секреторной и экскреторной функции каждой почки. В норме секреторная функция характеризуется более быстрым подъемом с достижением максимума на 130-150-й секунде и быстрым снижением при Т1/2 430- 450 с, в то время как эти показатели для всей почки составляют соответственно 160-170 и 470 с. Кривая экскреторной функции характеризуется более медленным подъемом с достижением максимума с обеих сторон на 220-й секунде. Снижение кривой также имеет более пологий характер при Т1/2 480 с. Введение ЭВМ обработки раздельно для секреторной и экскреторной функций показано при исследовании больных с преимущественным нарушением экскреции для оценки динамики патологического процесса. Такие исследования корректны только при использовании камер с высокой разрешающей способностью и ЭВМ с матрицей 128Х128 элементов.

Четвертым эталон анализа, или третьим этапом ЭВМ обработки, является выделение зон интереса соответственно каждому сегменту почки: верхнему, среднему и нижнему. В норме функциональная активность сегментов каждой почки значительно отличается одна от другой: средний сегмент характеризуется максимальной активностью, активность нижнего сегмента в среднем на 20%, а верхнего - на 40-50% ниже среднего. Максимум накопления в верхнем сегменте в норме соответствует максимуму накопления в паренхиме, в среднем наступает на 60 с, а в нижнем - на 90 с позднее. Период полувыведения также минимальный для верхнего сегмента.

Перечисленные три этапа ЭВМ обработки сцинтиграмм не являются обязательными при исследовании любого болнього, поскольку ЭВМ обработка значительно увеличивает время занятости компьютера и, следовательно, снижает его пропускную способность даже при условии выполнения обработки после окончания обследования больного. Необходимость их выполнения определяется прежде всего в зависимости от клинического диагноза и результатов визуального осмотра серии кадров. Например, при очаговых поражениях почки или при мочекаменной болезни, особенно если планируется оперативное лечение, целесообразно выполнение трех этапов исследования или по крайней море первого и третьего. При диффузных поражениях почек, например хроническом нефрите, достаточно выполнение только первого этапа ЭВМ обработки.

**Показания к применению и клиническая оценка результатов реносцинтиграфии**

Реносцинтиграфия является прежде всего функциональным исследованием, а оценка на основании ее данных анатомо-топографических особенностей почек имеет весьма ограниченное значение и выполняет роль отборочного теста для дальнейших, более нагрузочных исследований. Именно поэтому показания для выполнения реносцинтиграфии очень широкие и практически могут быть приравнены к показаниям для ренографии. По существу при любом предварительном клиническом диагнозе поражения или заболевания почек целесообразно выполнение этого исследования как начального этапа детального инструментального обследования больного. Естественно, могут возникнуть опасения, что по сравнению с ренографией величина дозы облучения больного при реносцинтиграфии в 20 раз выше. Однако это опасение, по-видимому, не оправдано ввиду значительно большей диагностической эффективности и достоверности реносцинтиграфии. Путь обследования больного от простых, малотравматичных, исследований до более сложных и травматичных в принципе совершенно правильный, однако на определенных этапах обследования больного не обязательно выполнение всех звеньев. Использование более результативных диагностических методик позволяет сократить сроки обследования больного и установить диагноз на более ранних стадиях поражения, что уже является важным фактором успешно проводимого лечения.

Данные реносцинтиграфии позволяют прежде всего точно документировать состояние раздельной функции каждой почки и при наличии компьютера фиксировать их в памяти ЭВМ. Это позволяет в дальнейшем изучать динамику течения патологического процесса и эффективность проводимого лечения, в том числе и эффективность хирургического лечения.

На основании данных реносцинтиграфии представляется возможным установить диагноз заболевания лишь в ограниченном числе случаев, например при некоторых врожденных заболеваниях почек или при двусторонних заболеваниях, например при хроническом нефрите. В этих случаях данные клинико-лабораторных исследований н реносцинтиграфии являются достаточными для установления окончательного диагноза, без применения более травматичных рентгеноконтрастных и ангиографичсских исследований.

Во всех остальных случаях реносцинтиграфия позволяет избрать наиболее результативное дальнейшее рентгенологическое исследование - либо аортографию, либо экскреторную урографию. В табл. 1 приведены роль и значение реносцинтиграфии в комплексе диагностических исследований при наиболее распространенных заболеваниях почек.

Таблица 1

Оценка степени эффективности рентгенологических и радиологических методов исследования в урологии по 100-балльной системе

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Пороки развития | Артериальная гипертония | Опухоли и туберкулез | Мочекаменная | Пиелонефрит | Гидронефроз | Системные заболевания | Сопутствующие заболевания | ХПН |
| Обзорная рентгенография | 20 | 10 | 30 | 60 | 10 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| Экскреторная урография (реносцинтиграфия) | 45 | 40 | 70 | 70 | 60 | 65 | 20 | 25 | 15 |
| Инфузионная урография (реносцинтиграфия) | 30 | 50 | 80 | 70 | 70 | 85 | 25 | 25 | 25 |
| Ретроградная уретропиелография | 10 | 20 | 80 | 80 | 40 | 70 | 0 | 0 | 0 |
| Аортография и селективная ангиография | 55 | 85 | 85 | 40 | 75 | 40 | 0 | 0 | 0 |
| Томография в сочетании с экскреторной урографией | 40 | 50 | 25 | 80 | -- | -- | 20 | 20 | 20 |
| Пресакральный пневмоперитонеум | 0 | 20 | 50 | -- | -- | 30 | 0 | 0 | 0 |
| Ренография | 20 | 40 | 20 | 50 | 55 | 50 | 25 | 25 | 25 |
| Нефросцинтиграфия почек | 50 | 20 | 70 | 20 | 40 | 55 | 0 | 0 | 0 |
| Клиренс методом счета всего тела | 10 | 20 | 20 | 25 | 40 | 50 | 50 | 50 | 100 |

**Нефросцинтиграфия**

Исследования с помощью медленно выводящихся из почек РФП были широко распространены до внедрения в практику сцинтилляционных камер и осуществлялись методом сканирования. Основной Целью этого исследования являлось изучение анатомо-топографического состояния почек. Вначале для контрастирования почек использовали неогидрин (промеран), меченный 203Hg. В дальнейшем, учитывая высокую степень лучевой нагрузки на почки, 203Hg был заменен в молекуле неогидрина на 197Hg, имеющую более низкую радиотоксичность. С введением сцинтилляционных камер и быстродействующих скеннеров стали использовать новый РФП с нуклидом 99Те. Все три препарата равномерно распределяются в паренхиме почки и характеризуются медленным трансфером, позволяющим считать, что в процессе сциитиграфии величина активности остается постоянной.

Исследование производится через 1 ч после введения препарата в положении больного лежа на спине. Детектор устанавливается так же, как и при реносцинтиграфии.

В норме на нефросцинтиграмме получается изображение обеих почек, расположенных на одинаковом расстоянии от позвоночника на уровне XII грудного - 11 поясничного позвонков.

Анализ изображения производится по следующим показателям: расположение почек, форма, размеры и наличие участков неравномерного накопления РФП. При визуальном анализе нефросцинтиграмм все эти показатели определяются с достаточной точностью, за исключением оценки равномерности распределения препарата.

Наиболее просто таким способом установить аплазию почки, что позволяет избежать более травматических ангиографических исследований.

Достаточно четко определяются также массивные опухоли почек, вызывающие значительное разрушение функционирующей паренхимы. Однако даже при крупных по размерам опухолях признаки, характерные для них, на нефросцинтиграммах мало выражены. Пределом разрешающей способности нефросцинтиграмм можно считать обнаружение очага отсутствия накопления препарата диаметром не менее 20 мм и только в том случае, если этот очаг располагается не на краю органа.

Несравненно лучшие возможности имеет анализ сцинтиграмм с помощью компьютера. Применяются два способа компьютерного анализа: построение гистограмм и изосчетных контуров. Оба способа правомочны и используются на равных основаниях, однако первый получил большее распространение. Через определенные промежутки (например, через каждые 5 мм) производится построение гистограмм, характеризующих распределение препарата в данном срезе с точностью до 10%.

При анализе сцинтиграмм по способу изосчетного контура изображения почек подвергаются обработке с выделением участков, характеризующихся одинаковым числом зарегистрированных импульсов. Например, изображение почек состоит из отдельных точек, в каждой из которой зарегистрировано от 300 до 5000 импульсов. Максимальное число импульсов принимается за 100%. Нижний предел устанавливается путем отсечки фона окружающих тканей, а верхний- продолжительностью исследования. Представляется возможным построить серию изображений только из точек, характеризующихся определенным уровнем зарегистрированных импульсов. При наличии неравномерного распределения препарата форма построенных изосчетных контуров нарушается, так же как и при исследовании печени.

Построение изосчетных изображений несомненно облегчает анализ распределения препарата в почке и с точки зрения обнаружения очагов является, по-видимому, наиболее эффективным и вместе с тем более трудоемким, чем построение цифрового изображения, особенно с представлением на цветном дисплее, поэтому при наличии последнего практически не используется. При таких способах ЭВМ анализа достоверность нефросцинтиграфической диагностики значительно возрастает и представляется возможным определять очаги с диаметром до 10 мм.

Дальнейшее улучшение разрешающей способности практически невозможно, ввиду главным образом неизбежной подвижности исследуемых органов. Сокращение экспозиции исследования до пределов, принятых в рентгенодиагностике, т. е. до долей секунды, сопряжено с необходимостью введения настолько больших активностей РФП, что лучевая нагрузка на больного становится сопоставимой с рентгеноконтрастными исследованиями. Однако независимо от качества обработки информации результаты нефросцинтиграфии дают возможность определять лишь наличие или отсутствие холодных oчагов.. При первично выявленных очагах поражения в паренхиме почки необходимо решение вопроса о проведении операции, для обоснования и выполнения которой представляется важным определить не только локализацию и размеры. но и тип опухоли, а также взаимосвязь, ее с сосудами почки. Как известно, эти данные можно получить с помощью аортографии или селективной ангиографии почки.

**Циркулосцинтиграфия почек**

Исследование кровоснабжения почек производится путем введения пертехнетата-99Тс. В основе этого способа исследования находится поступление достаточно высоких активностей препарата с артериальной кровью в почки.

Понятие “достаточно высокая активность” является условным, поскольку зависит от ряда причин: 1) внутривенное введение раствора пертехнетата должно быть выполнено быстро; 2) состояние кровообращения в малом и большом кругах кровообращения должно быть, нормальным, что обеспечивает быстрое поступление кропи с высокой концентрацией пертехнетата в почках.

Естественно, величина вводимой активности определяется чувствительностью детектора и системы в целом. Для выполнения гемосцинтиренографии экспозиция кадров составляет 1 с, что вполне достаточно. Исследование начинают через 10 с после инъекции препарата, так как в эти сроки начинается поступление пертехнетата в почки. Через 20 с разрешающая способность сцинтиграмм недостаточна, особенно для правой почки, поскольку пертехнетат в эти сроки поступает во все органы брюшной полости и в том числе в печень. Несмотря на то что кровоснабжение почек значительно более интенсивнее на 1 г ткани, чем в печени, тем не менее вклад от поступления пертехнетата в печень, селезенку, поджелудочную железу, желудок весьма значительный. Дальнейшее совершенствование этой методики исследования представляет несомненный интерес, например, в диагностике нефрогенной гипертонии, поскольку позволяет оценить количество поступающей крови.

**Выводы.**

Реносцинтиграфия с гиппураном, меченным 131I или 125I, является высокоэффективной методикой исследования функционально-морфологического состояния почек и имеет широкие показания для использования.

В отличие от ренографии, реносцинтиграфия свободна от ошибок, связанных с неточным центрированием детектора, и позволяет оценивать наряду с функцией почек, их анатомо-топографические особенности.

Использование ЭВМ дает возможность осуществлять обработку реносцинтиграфических данных, что значительно повышает результативность исследования в виде оценки реносцинтиграмм с коррекцией на фон окружающих тканей, по сегментам и дифференцированного представления функции паренхимы и чашечно-лоханочной системы.

Нефросцинтиграфия с феропертехнетатом-99Тс или с неогидрином, меченным 197Hg, оформляются на основании данных реносцинтиграфии с целью уточнения наличия очаговых поражений. Без ЭВМ обработки нефросцинтиграфия имеет меньшую разрешающую способность, чем современное сканирование.

Циркулосцинтиграфия почек с пертехнетатом дает возможность оценить состояние кровообращения каждой почки, однако возможности этих исследований еще мало изучены.

**Список литературы**

Г.А.Зубовский Гаммасцинтиграфия , Москва’Медицина’ 1978