

СПОСОБ ОЦЕНКИ ФУНКЦИИ ПОЧЕЧНОЙ ПАРЕНХИМЫ ПРИ ПУЗЫРНО-МОЧЕТОЧНИКОВОМ РЕФЛЮКСЕ У ДЕТЕЙ

Больные с пузырно-мочеточниковым рефлюксом составляют один из наиболее обширных контингентов в детских уронефрологических стационарах. Проблемы диагностики, оценки тяжести и способов лечения этого страдания давно находятся в центре пристального внимания педиатров, радиологов, хирургов. За два последних десятилетия в мировой литературе появилось множество публикаций, нередко противоречивых, неоднозначно освещающих вопросы этиологии

и патогенеза ПМР, а также выбора лечебной тактики при выявлении пузырно-мочеточниковой регургитации мочи.

Задачей предполагаемой работы является конкретизация показателей экскреторной урограммы и сухого рентгеноконтрастного вещества при разной степени пузырно-мочеточникового рефлюкса для функциональной оценки нефронов, для повышения эффективности диагностики функционального состояния почечной паренхимы у

детей с ПМР путем разработки определения процентного содержания контрастного вещества в моче больных при урографическом исследовании.

Способ осуществляют следующим образом. Вначале определяют степень пузырно-мочеточникового рефлюкса методом ретроградной цистографии. Перед исследованием опорожняют мочевой пузырь. Концентрация вводимого контрастного препарата не должна превышать 10%, так как в более высокой концентрации рентгеноконтрастное вещество способно вызывать раздражение слизистой оболочки мочевого пузыря, спровоцировать ее неадекватную реакцию и ускорить появление императивных позывов к мочеиспусканию. Контрастный препарат вводят медленно, чтобы детрузор имел возможность плавно адаптироваться к возрастающим количествам поступающей жидкости. Выполнение двух снимков является обязательным. Первый – экспонируют сразу после заполнения пузыря, второй – в фазе мочеиспускания, причем мальчиков исследуют с поворотом таза на $2/3$ по отношению к плоскости рентгеновского стола. Оценку степени проявления пузырно-мочеточникового про- вят с учетом международной классификации по пятибальной шкале: I степень - заброс мочи только в мочеточники, II степень – заброс мочи в мочеточники, лоханки и чашечки без их расширения и деформации, III степень – небольшая или умеренная дилатация лоханок и чашечек и/или извилистость мочеточников, IV степень – умеренная дилатация и/или извилистость мочеточников, умеренное расширение лоханок в сочетании со сглаженностью сводов чашечек, V степень – выраженная дилатация и деформация мочеточников, лоханок, чашечек.

Функционально-анатомическое состояние почек и мочевых путей оценивали с помощью экскреторной урографии, которую проводят, например, на рентгенодиагностических установках ЕДР-750 производства Венгрия. Введению контрастного вещества предшествует выполнение обзорного снимка, по которому оценивают качество подготовки ребенка к исследованию. В качестве рентгеноконтрастного средства используют омнипак-300.

Низкоосмолярный неионный контрастный препарат Омнипак фирмы Никомед наиболее широко используется в мире для усиления рентгеновского изображения. Осмолярность снижена в

2–3 раза, и частота побочных явлений составляет от 1–3 %.

С учетом функционального состояния почек вводят от 0,5 до 2,6 мл контрастного вещества на 1 кг массы тела в пересчете на 60% раствор препарата. Это составляет среднюю суммарную дозу от 35 до 180 мл при содержании йода в растворе от 9,0 до 55,5 г.

Как правило, выполняют несколько снимков (от 3 до 5) в течение первых 60 мин исследования. Первую рентгенограмму выполняют в ортостатическом положении на 6-й минуте исследования, последующие – в горизонтальном положении на 15-й, 40-й мин. При выраженном снижении функции почек или отчетливых уродинамических расстройствах экспонируют отсроченные снимки через 90 и 180 мин с момента начала урографического исследования. Независимо от результатов экскреторной урографии, при наличии пузырно-мочеточникового рефлюкса, во всех случаях в моче определяют концентрацию контрастного вещества в процентах. Определение концентрации контрастного вещества в моче проводят на 40-й минуте экскреторной урографии путем сбора мочи и измерения ее количество с помощью мерного сосуда.

При проведении рентгенофункционального теста для расчета периода полувыведения контрастного вещества обязательным условием является определение выведенной почками части рентгеноконтрастного средства (элиминированной фракции) по отношению к общей дозе препарата, поступившей в кровеносное русло. Для этого необходимо установить концентрацию рентгеноконтрастного препарата в моче больного.

Определение концентрации рентгеноконтрастного препарата в моче больного проводят упрощенным способом с использованием лабораторного урометра. Для этого, собранную мочу, перед заливом в урометр, тщательно перемешивают, поскольку контрастный препарат обладает высоким удельным весом и скапливается в нижней части сосуда. Определение относительной плотности растворов проводят лабораторным урометром с точностью до 0,001 г/см. В расчет берут две последние цифры показателя относительной плотности по шкале урометра. С использованием метода наименьших квадратов прямую регрессию, отражающую данную зависимость, выражают линейной функцией:

$$Y = 6 \times X,$$

где «X» – концентрация контрастного препарата, %; «Y» – две последние цифры показателя относительной плотности раствора по шкале урметра; «6» – коэффициент наклона прямой регрессии. Таким образом, концентрацию контрастного препарата можно определить по формуле:

$$X = Y : 6,$$

где «X» – концентрация контрастного препарата в растворе (%), «Y» – две последние цифры показаний урметра.

Согласно приведенной формуле, $X = Y : 6$, две последние цифры показателя относительной плотности по шкале урметра нужно разделить на константу, равную числу «6», в результате чего получаем искомую концентрацию рентгеноконтрастного средства, выраженную в процентах. Это позволяет рассчитывать величину элиминированной фракции рентгеноконтрастного препарата и период его полувыведения. Поскольку высокий удельный вес рентгеноконтрастных веществ определяют преимущественным содержанием «тяжелых» атомов йода в единице объема раствора, предлагаемый способ применим для всех категорий йодсодержащих контрастных препаратов.

В силу того, что при урографическом исследовании диурез увеличивается в четыре-десять раз и элиминируемые почками эндогенные вещества содержатся в моче в высоком разведении существующая погрешность не способна привести к заметному искажению результатов теста.

Следует отметить, что показатели «А» и «В» в использованной упрощенной схеме вовсе не требуется обозначать абсолютными цифрами, сведения о которых к тому же и недоступны без биохимических исследований проб крови. Их полностью могут заменить относительные показатели. Так, уровень начальной концентрации рентгеноконтрастного препарата в крови «А» всегда принимается за 100%. Показатель конечной концентрации препарата «В» определяется, как разница в процентах между начальной концентрацией и величиной элиминированной фракции:

$$B = A - \text{ЭФ},$$

где «В» – концентрация контрастного препарата в крови к моменту окончания исследования,

выраженная в процентах от начальной концентрации, «А» – начальная концентрация препарата в крови (всегда принимается за 100%), «ЭФ» – элиминированная фракция рентгеноконтрастного средства, выраженная в процентах от общей дозы препарата, поступившего в кровяное русло. На основе предлагаемого способа урметрического измерения контрастного вещества в моче можно легко найти количество выведенного почками контрастного препарата и оценить в процентах, какую долю составляет элиминированная фракция от общей дозы, поступившей в кровяное русло. Этот показатель, в свою очередь, позволяет оценить, насколько с момента начала исследования снизилась концентрация рентгеноконтрастного препарата в крови и какова ее остаточная величина. В соответствии с вышесказанным, для расчета элиминированной фракции контрастного препарата верна формула:

$$\text{ЭФ} = \frac{E \times 100}{D},$$

где «ЭД» – элиминированная фракция контрастного препарата, %; «Е» – масса сухого контрастного препарата, выведенного почками, г; «Д» – масса выведенного контрастного препарата в пересчете на сухой остаток, г.

Количество введенного препарата в пересчете на сухое вещество определяют по формуле:

$$D = \frac{P \times K}{100\%},$$

где «Д» – масса сухого введенного контрастного препарата, г; «Р» – объем раствора, мл; «К» – концентрация препарата, %. С помощью приведенной формулы рассчитывают концентрацию контрастного вещества: $X = Y : 6$ и получают процентное содержание контрастного препарата в моче. Следующим действием находят количество контрастного средства, выведенного почками, в пересчете на сухое вещество:

$$E = \frac{M \times K}{100\%},$$

где «Е» – масса сухого выведенного контрастного препарата, г; «М» – объем мочи, мл; «К» – концентрация препарата, %.

Использованная математическая модель позволяет с помощью формулы определить период полувыведения контрастного препарата.

Работа была выполнена на базе урологического и рентгенологического отделений НЦ педиатрии и детской хирургии. Рентгенологическому исследованию подверглись 60 больных в возрасте от периода новорожденности до 15 лет с почечной патологией различного генеза. Из них, больные с врожденным гидронефрозом I–III ст. соответствует 31 (51,6%); с пузырно-мочеточниковым рефлюксом различной степени выраженности (Международная классификация, 1989 г.) 21 (35%), с нефролитиазом 2 (3,3%), нейромышечной дисплазии мочеточников 2 (3,3%), с врожденным удвоением правой почки 2 (3,3%).

Испытанный способ позволяет с высокой точностью рассчитывать процентное содержание контрастного препарата в моче больного с пузырно-мочеточниковым рефлюксом. На основе определения объема выведенной мочи и концентрации в ней рентгеноконтрастного средства, а затем величину элиминированной фракции. Элиминированная фракция представляет собой долю выведенного почками контрастного препарата от общей дозы, поступившей в кровеносное русло. Среди 21 детей с пузырно-мочеточниковым рефлюксом, из них 1-2-3-й степени 12 (57,1 %) от 20% до 31% элиминарной фракцией и рекомендовано консервативное лечение, при 4-5-й степени пузырно-мочеточникового рефлюкса 9 (42,8%) с резким нарушением функции нефронов и наличии элиминарной фракции от 9% до 20% рекомендована радикальная операция.

Таким образом, предполагаемый способ рентгено-функциональных исследований позволяет дать оценку не только функции почечной паренхимы в целом, но и оценить резервную возможность нефронов и высокой функциональной возможности их рекомендовать консервативное лечение, тем самым обосновать выбор оперативного лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Босин В.Ю., Зырянов В.Ю. Влияние фактора осмолярности ионогенных рентгеноконтрастных средств на формирование рентгенологической картины органов мочевой системы (заметки из практики) // Радиология-практика. 2004. №4. С. 30-31.
2. Любаев А.С., Алчинбаев М.К. Нарушения уродинамики мочевых путей у детей. 1997. С. 26-35.
3. Игнатова М.С., Босин В.Ю., Ярошевская Т.И., Карвае М.Д., Гусев Б.С. Рентгенологические и радиоизотопные методы исследования в детской нефрологии. Методические рекомендации. 1983. 42 с.
4. Кармазановский Г.Г. Современные рентгеноконтрастные вещества: неионные димеры против мономеров // Медицинская визуализация. 2002. №4. С. 123.
5. Рентгеноконтрастные методы исследования в детской нефрологии. Пособие для врачей. М., 2006. 37 с.
6. Державин В.М., Казанская И.В., Вишневецкий Е.В., Гусев Б.С. Диагностика урологических заболеваний у детей. Ленинград: Медицина, 1984. С. 12-22.
7. Босин В.Ю., Скрипкина А.А., Ильин Л.В. и др. Определение клиренса, рентгеноконтрастного вещества при экскреторной урографии у детей // Урология и нефрология. 1981. №3. С. 11-14.

Резюме

Бүйрек паренхимасының қызметін рентгенфункционалды тест арқылы анықтай отырып, бүйректің жасырын және алғашқы формада зақымдануын біле аламыз. Бүйректің анатом функционалды жағдайын зәрдегі құрғақ контрастты есептеу тәсілімен бүйрек ұлпасының морфологиялық өзгеріс жағдайы мен дәрежесін анықтаймыз.

Summary

Thus, this method of roentgen functional investigations allows to assess not only renal parenchyma function generally, but to evaluate reserve ability of the nephrons, particularly. In cases with high functional ability of the nephrons the conservative treatment is recommended, if the reserve ability is decreased – the surgical treatment is recommended.

Научный центр педиатрии
и детской хирургии,
г. Алматы

Поступила 27.06.07г.