

© Коллектив авторов, 2004

А.Н. Узунова, А.Ю. Кинзерский, И.А. Безденежных

ОСОБЕННОСТИ ПОЧЕЧНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ДЕТЕЙ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ I ТИПА

Челябинская государственная медицинская академия, Уральская государственная медицинская академия дополнительного образования, г. Челябинск, РФ

Проведено допплерографическое ультразвуковое исследование (УЗИ) почечного кровотока у 64 детей с сахарным диабетом (СД) I типа в возрасте от 8 до 16 лет, с длительностью заболевания от 1 года до 12 лет на ультразвуковом аппарате «Acuson / Aspen». При проведенном УЗИ у детей с СД I типа выявляются изменения почечной гемодинамики. В первую очередь в процесс вовлекаются междолевые, затем сегментарные почечные артерии. С увеличением длительности основного заболевания имеет место патология сосудистой стенки более крупных стволовых почечных артерий. При УЗИ почечной гемодинамики у детей с СД в первую очередь выявляются изменения скоростных показателей, тогда как снижение индексов периферического сопротивления более характерно для больных, страдающих СД более 5 лет.

Doppler ultrasound (US) examination of renal circulation with usage of «Acuson/Aspen» apparatus was performed in 64 children in the age 8—16 years old with diabetes mellitus (DM) type I (disease length 1—12 years). US examination showed changes of renal circulation in children with DM. Interlobar arteries were involved in pathologic process first of all, then segmental renal arteries. Vascular wall changes in large truncal renal arteries occurred in cases of long DM duration. US examination of renal circulation detected changes of velocity parameters first of all, but decreased index of peripheral resistance was more typical in patients with DM duration ore than 5 years.

Вопросы особенностей регуляции почечного кровотока и его изменений при различных заболеваниях длительное время привлекали к себе внимание исследователей [1]. Большинство поражений почек, будь то первичные нефропатии или вторичные, связанные с нарушением обменных процессов в организме детей, имеют тенденцию к прогредиентному течению и, проявившись в детском возрасте, оказываются причиной инвалидизации подростков и взрослых. При различной патологии могут развиваться как микроангиопатии, включающие эндотелиальный отек, внутрисосудистое тромбообразование, склероз интранефральных сосудов, так и периваскулярные изменения, имитирующие наличие патологических образований в просвете сосудов [2].

При сахарном диабете (СД) I типа наблюдается поражение всех звеньев системы кровообращения, в первую очередь капилляров и артериол с развитием специфических дегенеративных изменений в базальной мембране (микроангиопатии), которые обнаруживаются не только при длительном и тяжелом течении заболевания, но и на его начальных этапах [3]. Для течения и прогноза заболевания преимущественное значение имеет поражение сердечно-сосудистой и нервной систем, глаз, почек, головного мозга и гастроуденальной зоны. Диабетическая нефропатия стоит на первом месте среди

причин инвалидизации и смертности больных СД I типа. Среди детей и подростков при длительности заболевания более 5 лет она диагностируется у 10—15%, выше 10 лет — у 48—50% пациентов с данной патологией.

Последние данные наиболее крупных регистров по структуре патологии почек показали, что от 21,7% до 32,4% всех случаев терминальной хронической почечной недостаточности связаны с осложнением СД диабетической нефропатией. Этим объясняется повышенный интерес врачей к возможной оценке состояния почечного кровотока при СД у детей с целью более раннего выявления вовлечения в процесс сосудов почек.

Важную роль в оценке почечной гемодинамики играет допплерографическое ультразвуковое исследование (УЗИ), по результатам которого можно судить о дифференцированном поражении сосудов почек различного калибра по изменению скорости кровотока в них и индексам периферического сопротивления сосудистой стенки [4].

Однако работы, направленные на изучение ранних проявлений нарушений почечной гемодинамики при СД у детей, единичны.

В связи с этим целью нашего исследования явилось определение начальных изменений почечной гемодинамики при сахарном диабете I типа у детей.

Материалы и методы исследования

Под нашим наблюдением находился 81 ребенок. 64 ребенка с СД I типа в возрасте от 8 до 16 лет (средний возраст $12,38 \pm 0,28$ года), с длительностью заболевания от 1 года до 12 лет.

Диагноз СД был подтвержден лабораторно (рекомендации ВОЗ, 1999): повышение уровня глюкозы в цельной капиллярной крови натощак $\geq 6,1$ ммоль/л и в плазме венозной крови $\geq 7,0$ ммоль/л или через 2 ч после нагрузки глюкозой — в цельной капиллярной крови $\geq 11,1$ ммоль/л и в плазме венозной крови $\geq 11,1$ ммоль/л.

Критерием включения детей с СД в анализируемую группу было отсутствие грубых аномалий развития и признаков активного воспалительного процесса со стороны мочевой системы. На момент обследования у всех пациентов показатели артериального давления не превышали возрастную норму. Азотовыделительная функция почек у 100% больных была сохранена. Все дети находились на лечении в эндокринном отделении Детской городской клинической больницы № 8 г. Челябинск (главный врач А.С. Борсук).

Контрольную группу составили 17 детей в возрасте от 8 до 16 лет (средний возраст $12,53 \pm 0,64$ года). Все дети имели мезосоматотип, гармоничное физическое развитие. У обследуемых пациентов на момент исследования не диагностировано острых заболеваний, и никто из детей не состоял на диспансерном учете в поликлиниках по поводу хронической патологии.

Всем детям проводили допплерографическое УЗИ почечной гемодинамики на ультразвуковом аппарате «Acuson / Aspen» в В- и D-режимах и режиме цветового допплеровского картирования в положении лежа на спине, на правом и левом боку, натощак, с использованием конвексного датчика с частотой от 4 до 7 МГц. При первичном ультразвуковом осмотре почек в В-режиме оценивали линейные размеры, площадь, толщину, эхогенность и равномерность паренхиматозного слоя, наличие кортико-медуллярной дифференцировки, состояние чащечно-лоханочной системы. Почечную гемодинамику изучали на уровне стволовой, сегментарной и междолевой артерий. Оценивали следующие параметры: максимальная скорость кровотока (V_{max}), минимальная (конечная диастолическая) скорость кровотока (V_{min}), средняя скорость кровотока по времени (TAMX), индекс резистивности (RI), пульсационный индекс (PI). При цветном допплеровском картировании кровотока в режиме энергетического или скоростного кодирования оценивали структуру артериального рисунка, его равномерность, наличие участков обеднения или разрежения, локацию подкапсульных мелких ветвей.

Числовые характеристики артериального ренального кровотока здоровых почек (у детей контрольной группы) соответствовали возрастным нормативам, разработанным Е.Б. Ольховой с соавт. [4].

Полученные результаты обработаны с помощью стандартных методов вариационной статистики в среде Microsoft Excel. Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента. Данные представлены как $M \pm m$; p — вероятность допустимой ошибки.

Результаты в их обсуждение

Среди обследованных нами 64 детей с СД I типа было 26 мальчиков (40,6%) и 38 девочек (59,4%).

Средняя длительность заболевания составила $5,27 \pm 0,35$ года. Больных в возрасте от 8 до 11 лет было 21 (32,8%), в возрастной группе 12—16 лет — 43 (67,2%).

В зависимости от длительности СД больные распределились следующим образом: от 1 года до 5 лет — 32 (50%), более 5 лет — 32 (50%). Средний возраст больных с длительностью СД от 1 года до 5 лет составил $12,62 \pm 0,34$ года, со стажем СД более 5 лет — $12,44 \pm 0,47$ года.

Полученные в результате допплерографического УЗИ показатели у детей с СД I типа представлены в табл. 1. Из данных табл. 1 видно, что наиболее выраженные нарушения почечной гемодинамики у больных СД были отмечены на уровне междолевой артерии, то есть в сосудах почек мелкого калибра.

Таблица 1

Показатели почечного кровотока у больных с СД I типа

Почечные сосуды	Параметры	Сахарный диабет	Контрольная группа
Ствол почечной артерии	V_{max} , м/с	$1,03 \pm 0,026$	$1,04 \pm 0,034$
	V_{min} , м/с	$0,35 \pm 0,010$	$0,34 \pm 0,012$
	TAMX, м/с	$0,58 \pm 0,015$	$0,57 \pm 0,018$
	PI	$1,18 \pm 0,024$	$1,24 \pm 0,030$
	RI	$0,65 \pm 0,006^*$	$0,67 \pm 0,008$
Сегментарная артерия	V_{max} , м/с	$0,58 \pm 0,015$	$0,60 \pm 0,021$
	V_{min} , м/с	$0,20 \pm 0,005$	$0,21 \pm 0,007$
	TAMX, м/с	$0,33 \pm 0,009$	$0,34 \pm 0,012$
	PI	$1,12 \pm 0,020$	$1,16 \pm 0,029$
	RI	$0,64 \pm 0,006$	$0,65 \pm 0,007$
Междолевая артерия	V_{max} , м/с	$0,21 \pm 0,005^{***}$	$0,24 \pm 0,008$
	V_{min} , м/с	$0,08 \pm 0,002^{**}$	$0,09 \pm 0,003$
	TAMX, м/с	$0,13 \pm 0,004^{***}$	$0,15 \pm 0,005$
	PI	$1,03 \pm 0,018$	$1,03 \pm 0,020$
	RI	$0,62 \pm 0,005$	$0,62 \pm 0,007$

Здесь и в табл. 2: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ при сравнении показателей с контрольной группой.

Данный факт подтверждался в наших исследованиях изменением таких скоростных показателей, как максимальная скорость кровотока и средняя скорость кровотока по времени, которые снижались по сравнению с таковыми в группе здоровых детей ($p < 0,001$). Подобные изменения зарегистрированы и при оценке минимальной скорости кровотока в междолевых артериях ($p < 0,01$). В сосудах более крупного калибра, а именно сегментарных почечных артериях, изменений скоростных показателей не наблюдали, однако тенденция к их снижению прослеживалась отчетливо.

Полученные в наших исследованиях результаты не противоречат логике патогенеза развития ангиопатий у детей, страдающих СД, так как известно, что ангиопатии, как осложнение данной патологии, в частности ретинопатия, нефропатия, гастропатия,

Таблица 2

Показатели почечного кровотока у детей в зависимости от длительности СД

Почечные сосуды	Параметры	СД, длительностью от 1 года до 5 лет	СД длительностью более 5 лет	Контрольная группа
Ствол почечной артерии	Vmax, м/с	1,06±0,039	0,99±0,033	1,04±0,034
	Vmin, м/с	0,36±0,017	0,35±0,010	0,34±0,012
	TAMX, м/с	0,60±0,025	0,56±0,017	0,57±0,018
	PI	1,21±0,037	1,15±0,032*	1,24±0,030
	RI	0,66±0,008	0,64±0,009**	0,67±0,008
Сегментарная артерия	Vmax, м/с	0,60±0,019	0,56±0,024	0,60±0,021
	Vmin, м/с	0,22±0,007	0,19±0,007*	0,21±0,007
	TAMX, м/с	0,35±0,012	0,32±0,012	0,34±0,012
	PI	1,10±0,026	1,15±0,030	1,16±0,029
	RI	0,64±0,008	0,64±0,008	0,65±0,007
Междолевая артерия	Vmax, м/с	0,21±0,007***	0,21±0,008**	0,24±0,008
	Vmin, м/с	0,08±0,003**	0,08±0,003**	0,09±0,003
	TAMX, м/с	0,13±0,005**	0,13±0,005**	0,15±0,005
	PI	1,05±0,020	1,02±0,028***	1,03±0,020
	RI	0,63±0,007	0,62±0,008	0,62±0,007

кардиопатия, нейропатия, поражение сосудов головного мозга, начинаются как раз именно с периферии, то есть в русле микроциркуляции, о чем имеется большое количество работ исследователей разных специальностей [5, 6].

Неожиданным для нас явилось отсутствие достоверных изменений величины индексов периферического сопротивления RI и PI в междолевых артериях, показатели которых практически не отличались от контроля, что, возможно, связано со значительным числом пациентов с СД в изучаемом нами материале со стажем болезни до 5 лет (50%).

В табл. 2 представлены показатели почечного кровотока у детей в зависимости от длительности СД. Достоверное снижение скоростных показателей в группе больных с длительностью СД от 1 года до 5 лет по сравнению с контрольной группой получено на уровне междолевой артерии. На уровне стволовой и сегментарной почечных артерий скоростные показатели имели лишь тенденцию к повышению. По-видимому, следует согласиться с имеющимся в литературе умозаключением по этому вопросу. В частности, повышение скоростных показателей на уровне сосудов крупного калибра, а именно стволовых и сегментарных почечных артерий, является отражением физиологической миогенной компенсаторной реакции почечных сосудов, направленной на ликвидацию внутриклубочковой гипертензии и предотвращение повреждения почечных клубочков [7].

В группе больных с длительностью СД более 5 лет изменения показателей кровотока фиксированы

лись на всех уровнях почечной артерии. При исследовании скоростных параметров кровотока выявлено достоверное снижение Vmax, Vmin и TAMX на уровне междолевой артерии ($p<0,01$) и Vmin на уровне сегментарной почечной артерии ($p<0,05$). Обращает на себя внимание достоверное снижение RI и PI на уровне стволовой почечной артерии и PI на уровне междолевой артерии по сравнению с группой контроля.

При прогрессировании патологического процесса включаются механизмы артерио-венозного шунтирования, поскольку в склерозированных нефронах в очагах запустевания сосудов не происходят процессы фильтрации и, таким образом, происходит падение индексов периферического сопротивления за счет «броска» крови в венулы, минуя микроциркуляторное русло [7, 8]. То есть с увеличением длительности СД более 5 лет в процесс вовлекаются почечные артерии более крупного калибра.

Заключение

Таким образом, при проведенном УЗИ у детей с СД I типа выявляются изменения почечной гемодинамики. В первую очередь в процесс вовлекаются междолевые, затем сегментарные почечные артерии. С увеличением длительности основного заболевания имеет место патология сосудистой стенки более крупных стволовых почечных артерий. При УЗИ почечной гемодинамики у детей с СД раньше выявляются изменения скоростных показателей, тогда как снижение индексов периферического сопротивления RI и PI более характерно для больных, страдающих СД более 5 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коровина Н.А., Пыков М.И., Коростелева Е.А. и др. // Педиатрия. — 2002. — № 2. — С. 33—37.
2. Пыков М.И., Скоков Ю.М., Коровина Н.А. // Ультразвуковая диагностика. — 1999. — № 2. — С. 63—69.
3. Мартынова М.И., Марченко Л.Ф., Картелищев А.В. и др. // Педиатрия. — 2003. — № 5. — С. 90—96.
4. Ольхова Е.Б., Зарубина С.А., Быковский В.А. // Ультразвуковая диагностика в акушерстве, гинекологии и педиатрии. — 1999. — № 3. — С. 212—218.
5. Дедов И.И., Кураева Т.Л., Петеркова В.А., Щербачева Л.Н. Сахарный диабет у детей и подростков. — М., 2002. — 319 с.
6. Пыков М.И., Труфанова А.В., Сивоус Г.И. // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2003. — № 4. — С. 60—66.
7. Пермитина М.В., Белоусов Ю.В., Воробьевна В.А. и др. // Эхография. — 2003. — № 2. — С. 159—164.
8. Перевезенцева Ю.Б., Смирнова Н.Н., Румянцева И.В. и др. // Нефрология. — 2003. — Т. 7, № 1. — С. 51—57.

© Сафина А.И., Мальцев С.В., 2004

А.И. Сафина, С.В. Мальцев

СТРУКТУРА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПИЕЛОНЕФРИТА У ДЕТЕЙ

Казанская государственная медицинская академия, Республика Татарстан, РФ

Проведено изучение этиологической структуры возбудителей пиелонефрита у 175 детей г. Казань в возрасте от 1 мес до 18 лет в зависимости от формы заболевания (обструктивный, дисметаболический, обструктивно-дисметаболический), течения (острое, хроническое — латентное, рецидивирующее), активности воспалительного процесса (период разгара, стихания, ремиссии) и возраста пациентов. Знание современной структуры возбудителей пиелонефрита в каждой из обследованных групп позволяет своевременно и дифференцированно подходить к назначению адекватной эмпирической антибактериальной терапии еще до получения результатов посева мочи.

Authors studied etiologic structure of pyelonephritis in 175 children of Kazan in the age of 1 month — 18 years old and its dependence on pyelonephritis variant (obstructive or non-obstructive), course (acute, chronic, latent, recurrent), on the activity of inflammatory process (acute period, recovering, remission) and on the age of patient. Information about etiologic structure of pyelonephritis in each of these groups permits to administrate adequate empiric antibiotic therapy even before the results of urinary culture.

За последнее десятилетие отмечаются изменение структуры возбудителей пиелонефрита (ПН) у детей и развитие устойчивости микробной флоры к ранее широко применяемым химиопрепаратам [1—3]. Выявить возбудитель заболевания при посеве мочи удается у 42—75,7% больных ПН [1, 4, 5]. По данным многих исследователей [4, 6—11], преобладающее место в структуре возбудителей ПН у детей занимают грамотрицательные микроорганизмы семейства *Enterobacteriaceae*: *Escherichia coli*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.* и др. Частота выявляемости *E. coli*, по данным разных авторов, колеблется от 41,7% до 86,6% [1, 4, 12], снижаясь при хроническом течении процесса до 56% и ниже [1, 11]. Принято считать, что грамположительные кокки значительно реже вызывают ПН: при неосложненном течении ПН — в 9,7% случаев [1—3], при наличии обструктивных уропатий — в 31,9% [13]. Полученные данные о современных возбудителях ПН и их чувствительности имеют большое значение

для проведения максимально эффективной антибактериальной терапии.

Адекватная антибиотикотерапия является основным фактором успешного лечения ПН у детей [2, 7, 14]. Основная ее проблема заключается в том, что лечение заболевания начинается с эмпирического назначения антибактериальных препаратов [5], так как в лучшем случае результат микробиологического исследования мочи будет готов через 4—5 дней и тогда у врача появится возможность проведения этиотропной терапии.

Целью исследования явилось изучение особенностей современной структуры возбудителей ПН в зависимости от возраста детей, течения и формы заболевания для разработки дифференцированного подхода к выбору антибактериальной терапии.

Материалы и методы исследования

Нами проведено микробиологическое исследование мочи 175 детей с внебольничным ПН методом