

СОСТОЯНИЕ РЕНАЛЬНОГО КРОВОТОКА И ЕГО РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ У НОВОРОЖДЕННЫХ

С.В. Попов

Сумский государственный университет, г. Сумы

Целью настоящего исследования было изучение особенностей ренальной гемодинамики у новорожденных. Методом доплерографии было исследовано 35 новорожденных детей в возрасте первого месяца жизни. Установлено снижение показателей почечной гемодинамики от крупных к меньшим сосудам. В течение неонатального периода параметры ренального кровотока увеличивались преимущественно в дуговой и междолевой артериях.

ВСТУПЛЕНИЕ

Состояние здоровья новорожденных, особенности течения периода адаптации к внеутробной жизни остаются решающими факторами дальнейшего благоприятного роста и развития ребенка. Патология беременности и/или родового акта может изменить условия функционирования органов и систем плода, вызвать реализацию приспособительных реакций и ухудшить так называемое «фетальное здоровье» плода. Данное обстоятельство отражается на уровне заболеваемости новорожденных. Он составляет около 20%, хотя и имеет тенденцию к снижению в последние годы [1]. Основной патологией является гипоксически–ишемическое поражение центральной нервной системы, для которого, в то же время, характерно вовлечение и других органов и систем. Это приводит к отягощению состояния ребенка и ухудшению прогноза.

Мочевыделительная система – одна из наиболее часто повреждаемых при разнообразной патологии новорожденного. Частота ее вовлечения при гипоксически–ишемическом поражении центральной нервной системы может составлять до 80% [2]. Важнейшим фактором, приводящим к поражению мочевыделительной системы, является нарушение ренального кровотока. Рядом авторов установлено снижение его уровня у новорожденных с гипоксическим поражением. В то же время региональные особенности ренального кровотока до настоящего времени изучены недостаточно. В то же время именно они могут быть ключом для понимания деталей патогенеза развития почечной недостаточности в неонатальном периоде. Для точной оценки изменений регионального почечного кровотока необходимы сведения о его нормативных значениях.

Таким образом, целью настоящей работы было изучение ренального кровотока и его региональных особенностей у новорожденных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе проведенной работы было обследовано 35 здоровых доношенных новорожденных (49% – мальчики, 51% – девочки). Масса детей при рождении составила $(3,329 \pm 0,089)$ кг, рост – $(51,11 \pm 0,54)$ см, окружность головы – $(33,75 \pm 0,57)$ см, груди – $(33,34 \pm 0,15)$ см. Они родились в удовлетворительном состоянии, оценка по шкале Апгар в первую и пятую минуты жизни составляла 8–9 баллов. К груди новорожденные были приложены через 2–6 часов после рождения. Максимальная физиологическая убыль массы тела составила не более 6% от первоначального значения. Все дети были выписаны под наблюдение участкового врача на 5–6-е сутки жизни.

Определение показателей ренальной гемодинамики проводилось методом доплерэхографии по стандартным методикам [3]. Кривые скоростей кровотока исследовались на следующих сосудах: главная ренальная артерия (РА), междолевые

артерии (МДА), дуговые артерии (ДА). При изучении кривых скоростей кровотока определялись следующие параметры: максимальная систолическая скорость кровотока (V_s , м/с); конечно-диастолическая скорость кровотока (V_d , м/с); средняя скорость кровотока (V_{av} , м/с). Вычислялся углoneзависимый индекс – индекс резистентности (ИР). Новорожденные исследовались в 4-м или 5-м поведенческом состоянии по Бразелтону [4].

Поскольку в предварительных исследованиях не было найдено различий в параметрах КСК левой и правой почек, для дальнейшего анализа использовались результаты обследования одного органа.

Статистическая обработка материала включала вычисление среднего арифметического (M), ошибки средней (m). Определялась достоверность различий по критерию (t) Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Максимальная скорость кровотока в ренальной артерии не претерпевала достоверных изменений в течение первых трех недель жизни (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика показателей КСК ренальной артерии у здоровых новорожденных

Сутки жизни	РА V_s , см/с	РА V_d , см/с	РА V_{av} , см/с	РА ИР, усл.ед.
5–7-е	80,2±1,12	18,96±0,89	36,23±1,28	0,78±0,005
		#3		#2,3
10–14-е	82,15±1,46	20,55±1,23	36,95±1,16	0,73±0,004
				#1,3
20–21-е	78,23±1,32	22,37±1,05	37,55±1,24	0,7±0,002
		#1		#1,2
# Наличие достоверных изменений ($p < 0,05$) в динамике исследования (1 – 5–7-е сутки жизни; 2 – 10–14-е сутки жизни; 3 – 20–21-е сутки жизни)				

Величина показателя РА V_s составила (80,2±1,12) см/с на 5–7-й и (78,23±1,32) см/с – на 20–21-й день жизни. Диастолическая скорость той же артерии испытывала достоверные изменения. Она увеличивалась от (18,96±0,89) см/с до (22,37±1,05) см/с на 5–7-е и 20–21-е сутки жизни соответственно ($p < 0,05$). Средняя скорость кровотока РА испытывала тенденцию к увеличению к окончанию третьей недели жизни, повышаясь от (36,23±1,28) см/с на 5–7-й день до (37,55±1,24) см/с на 20–21-й ($p > 0,05$). Индекс резистентности ренальной артерии, наоборот, снижался. Его уменьшение было достоверным как на 10–14-й, так и на 20–21-й день жизни – (0,78±0,005) и (0,7±0,002) усл. ед. соответственно. В целом снижение резистентности почечной артерии указывается рядом авторов как характерная черта ренальной гемодинамики. Указывается наличие отрицательной связи между возрастом и ИР. Таким образом, в целом для кровотока РА было характерным его увеличение по полученным данным относительно ренальной гемодинамики, в том числе и за счет снижения сосудистой резистентности.

При изучении КСК междолевых артерий было выявлено отсутствие достоверной динамики для максимальной скорости (табл. 2).

Ее величина хоть и снижалась от 5–7-х к 20–21-м суткам – (59,12±1,31) см/с и (57,14±1,56) см/с соответственно, однако незначительно. Аналогичным образом выглядела динамика диастолической скорости МДА. Она увеличивалась от (13,8±0,89) см/с до (16,28±1,11) см/с ($p > 0,05$). Средняя скорость кровотока междолевой артерии также имела позитивную динамику от первой к третьей недели жизни – от (31,52±1,12) см/с до (34,76±1,26) см/с ($p > 0,05$). Индекс резистентности имел отрицательную динамику в течение исследуемого периода. Его величина снижалась до (0,74±0,0026) на 10–14-е и до (0,72±0,0025) на 20–21-е сутки жизни ($p < 0,05$). Таким образом, кровоток МДА также характеризовался снижением

сосудистой резистентности и тенденцией к повышению параметров КСК. Таким образом, и для междолевой артерии динамика показателей КСК была аналогичной ренальной артерии.

Таблица 2 – Динамика показателей КСК междолевой артерии у здоровых новорожденных

Сутки жизни	МДА Vs, см/с	МДА Vd, см/с	МДА Vav, см/с	МДА ИР, усл.ед.
5–7-е	59,12±1,31	13,8±0,89	31,52±1,12	0,76±0,002
				#2,3
10–14-е	58,6±1,29	14,91±0,95	32,61±1,32	0,74±0,0026
				#1,3
20–21-е	57,14±1,56	16,28±1,11	34,76±1,26	0,72±0,0025
				#1,2
# Наличие достоверных изменений (p<0,05) в динамике исследования (1 – 5–7-е сутки жизни; 2 – 10–14-е сутки жизни; 3 – 20–21-е сутки жизни)				

Систолическая скорость кровотока в дуговой артерии достоверно повышалась от 5–7-го к 10–14-му и 20–21-му дню – (30,12±1,12), (33,16±0,99) и (36,46±1,2) см/с соответственно (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика показателей КСК дуговой артерии у здоровых новорожденных

Сутки жизни	ДА Vs, см/с	ДА Vd, см/с	ДА Vav, см/с	ДА ИР, усл.ед.
5–7-е	30,12±1,12	8,56±0,54	18,34±0,62	0,71±0,005
	#2,3	#3	#3	#2,3
10–14-е	33,16±0,99	9,93±0,46	19,78±0,49	0,69±0,002
	#1,3	#3	#3	#1,3
20–21-е	36,46±1,2	12,13±0,55	21,77±0,53	0,66±0,0028
	#1,2	#1,2	#1,2	#1,2
# Наличие достоверных изменений (p<0,05) в динамике исследования (1 – 5–7-е сутки жизни; 2 – 10–14-е сутки жизни; 3 – 20–21-е сутки жизни)				

Диастолическая составляющая КСК претерпевала аналогичную динамику. Однако ее увеличение было достоверным лишь к окончанию третьей недели жизни относительно предыдущих дней исследования. Средняя скорость кровотока также увеличивалась от (18,34±0,62) см/с на 5–7-е сутки до 19,78±0,49 на 10–14-е (p>0,05) и до (21,77±0,53) на 20–21-е (p<0,05). В то же время индекс резистентности, как и для других артерий, последовательно снижался от 5–7-го до 20–21-го дня (p<0,05). Следовательно, кровоток в дуговой артерии имел более выраженную позитивную динамику. Это касалось как систолической составляющей, так и остальных показателей кривых скоростей кровотока. Возможно, более выраженная динамика определялась меньшими величинами ИР дуговой относительно таковых ренальной и междолевой артерий.

Таким образом, в целом для ренального кровотока у здоровых новорожденных было характерным меньшее значение параметров КСК от более крупных к менее крупным артериям. Указанные значения параметров КСК имели достоверные различия между собой в течение всего времени наблюдения. В динамике первых трех недель жизни было характерным увеличение скоростей кровотока, более выраженное для междолевых и дуговых сосудов. Одной из причин положительной динамики могло служить снижение резистентности сосудов, о чем свидетельствовало снижение параметра индекса резистентности от 5–7-го к 20–21-му дню жизни.

В таблицах 4 и 5 приведены данные о взаимоотношениях кровотока междолевой и дуговой артерий сравнительно с таковыми в ренальной артерии. Также оценивалось отношение индекса резистентности.

Полученные данные показывали, что доля кровотока в междолевой артерии оставалась стабильной для всех компонентов КСК в течение всего наблюдаемого периода. Сравнение между различными параметрами скорости свидетельствовало о большем проценте для средней скорости ($p < 0,05$). По мнению ряда авторов, именно V_{av} может являться одним из наиболее стабильных показателей кровотока и может применяться в качестве основы оценки перфузии того или иного органа. Изучение доли ИР междолевой к ренальной артерии показала их почти полную тождественность. Это позволяет сделать вывод о малой зависимости индекса резистентности у здоровых новорожденных от калибра сосудов уровня РА и МДА.

Таблица 4 – Взаимоотношение кровотока междолевой и ренальной артерий у здоровых новорожденных (усл. ед.)

Сутки жизни	V_s МДА/РА	V_d МДА/РА	V_{av} МДА/РА	ИР МДА/РА
5–7-е	0,72±0,018	0,73±0,018	0,87±0,018	0,97±0,019
	#3,4	#3,4	#1,2,4	#1,2,3
10–14-е	0,71±0,019	0,73±0,016	0,88±0,02	0,99±0,016
	#3,4	#3,4	#1,2,4	#1,2,3
20–21-е	0,72±0,016	0,73±0,017	0,92±0,018	1,01±0,018
	#3,4	#3,4	#1,2,4	#1,2,3
# Наличие достоверных отличий ($p < 0,05$) между показателями КСК (1 – V_s ; 2 – V_d ; 3 – V_{av} ; 4 – ИР) в течение определенного временного промежутка; + наличие достоверных отличий ($p < 0,05$) между одинаковыми показателями в динамике (1 – 5–7-е сутки; 2 – 10–14-е сутки; 3 – 20–21-е сутки)				

Для взаимоотношения параметров КСК дуговой артерии с аналогичными ренальной наблюдалась более значительная динамика (табл. 5)

Таблица 5 – Взаимоотношение кровотока дуговой и ренальной артерий у здоровых новорожденных (усл. ед.)

Сутки жизни	V_s ДА/РА	V_d ДА/РА	V_{av} ДА/РА	ИР ДА/РА
5–7-е	0,38±0,012	0,45±0,014	0,51±0,013	0,91±0,018
	#2,3,4; +3	#1,3,4; +3	#1,2,4; +3	#1,2,3
10–14-е	0,41±0,014	0,48±0,013	0,54±0,014	0,95±0,017
	#2,3,4; +3	#1,3,4; +3	#1,2,4	#1,2,3
20–21-е	0,47±0,012	0,54±0,011	0,58±0,015	0,94±0,016
	#2,3,4; +1,2	#1,3,4; +1,2	#1,2,4; +1	#1,2,3
# Наличие достоверных отличий ($p < 0,05$) между показателями КСК (1 – V_s ; 2 – V_d ; 3 – V_{av} ; 4 – ИР) в течение определенного временного промежутка; + наличие достоверных отличий ($p < 0,05$) между одинаковыми показателями в динамике (1 – 5–7-е сутки; 2 – 10–14-е сутки; 3 – 20–21-е сутки)				

Показатели V_s ДА/РА, V_d ДА/РА и V_{av} ДА/РА испытывали положительную динамику в течение наблюдаемого периода. Так, соотношение V_{av} ДА/РА на 5–7-е сутки составляло (0,51±0,013), а на 20–21-е – (0,58±0,015) ($p < 0,05$). Это выявляло скрытое – для стандартно используемых показателей – относительное увеличение объема кровотока в дуговой артерии, особенно к 20–21-му дню жизни. В то же время индекс резистентности не испытывал подобной динамики и оставался на одном уровне сравнительно с таковым в РА.

ВЫВОДЫ

Почечный кровоток у здоровых новорожденных характеризовался достоверным снижением параметров кривых скоростей кровотока от крупных к менее крупным артериям.

В динамике первых трех недель жизни отмечалось увеличение показателей ренальной гемодинамики, в большей степени выраженное для междолевых и

дуговых артерий, а по результатам анализа взаимоотношения внутривисцерального кровотока – преимущественно для дуговой.

SUMMARY

CONDITION OF RENAL HAEMODYNAMICS AND ITS REGIONAL FEATURES AT NEWBORNS

Popov S.V.

Sumy State University

The purpose of the research was studying renal haemodynamic features at newborns. By dopplerography method 35 newborn was investigated through the first month of a life. The reduction of renal haemodynamics from large to smaller vessels were found. During neonatal period the speed parameters increased mainly in arc and intershare arteries.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шунько С.С. Перспективи підвищення якості перинатальної та неонатальної допомоги в Україні //Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю з нагоди 85-річчя Харківської медичної академії післядипломної освіти та 30-річчя заснування кафедри неонатології ХМАПО «Проблеми та перспективи розвитку допомоги новонародженим в Україні». – Харків, 2008. – С. 8–13.
2. Попов С.В. Состояние спланхического кровотока у новорожденных с гипоксически-ишемической энцефалопатией //Педиатрия. – 2003. – № 1. – С. 30–34.
3. Gordon I., Riccabona M. Investigating the newborn kidney: update on imaging techniques// Semin. Neonatol. – 2003. – Vol. 8, N 4. – P. 269–278.
4. Шабалов Н.П. Неонатология. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – Т. 1. – 608 с.

Попов С.В., д-р мед. наук, профессор

Поступила в редакцию 15 января 2009 г.