



УДК 616-053.31

## ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗА У НОВОРОЖДЕННЫХ С ГЕМОЛИТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПО ГРУППОВОЙ НЕСОВМЕСТИМОСТИ, ПОДВЕРГНУТЫХ ПРОЦЕДУРЕ ПЛАЗМАФЕРЕЗА

**А.А. ПОЗДНЯКОВ<sup>1</sup>**  
**А.М. ПОЗДНЯКОВ<sup>1</sup>**  
**Т.А. РОМАНОВА<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Воронежская государственная  
медицинская академия*

<sup>2</sup>*Белгородский государствен-  
ный национальный исследова-  
тельски университет*

*e-mail: cas@vsma.as.ru*

В статье рассматриваются характер и динамика изменений показателей физико-химического гомеостаза, и функциональные возможности мочевой системы у новорожденных с гемолитической болезнью связанной с групповой несовместимостью, подвергнутых плазмаферезу.

Ключевые слова: физический, химический гомеостаз, новорожденные, АВО-несовместимость, плазмаферез.

Гемолиз, как пусковой механизм начальных проявлений клинической реализации гемолитической болезни новорожденных, опосредуется, как известно, путем метаболизма билирубина через функциональную систему эритрон-печень. Разрушение в кровеносном русле эритроцитов – основного «источника» кислорода и последующие изменения реологии крови – магистральной кислородтранспортной системы, приводит к развитию гипоксемии и «вторичному» повреждению органов, тканей и систем в первую очередь наделенных высоко специализированными функциями [3, 4].

Вышеизложенное положение послужило основанием для включения в наше исследование аналитического материала, посвященного изучению состояния гомеостаза и функции почек, как органа обеспечивающего в норме его физиологические параметры и способного остро реагировать на объемные гемолитические ситуации [2].

**Материалы и методы.** Исследования проведены на 75 новорожденных, составивших две группы наблюдения по 15 детей в каждой. I группа, контрольная (15 детей) – доношенные новорожденные нормотрофики; II группа (60 детей) – дети с ГБН по АВО-несовместимости, находившиеся на реабилитации в отделении реанимации ВОДКБ №1, подвергнутые процедуре плазмафереза (ПФ). Всем новорожденным на 1-е; 3-е; 5-е и 25-е сутки производились комплексные, традиционные для клинической неонатологии методы исследования, включающие показатели физико-химического гомеостаза, позволяющие оценивать динамику изменения основных параметров водно-электролитного баланса: масса тела, осмолярность, натрий и калий плазмы и мочи; коэффициент осмолярности; К/Na соотношение мочи; суточный и минутный диурез [6]. ПФ в количестве 5 сеансов производили непрерывным методом через плазмафильтры (ПФ-800). Замена плазмы осуществлялась в пределах 1-1,5 ОЦП ребенка.

Статистическую обработку результатов исследования производили при помощи ПЭВМ IBM-486 SX/33MHz, использовали стандартный пакет программ «Statistica for Windows 5.0». Полученные данные обрабатывали вариационно-статистическим методом с применением критерия Стьюдента-Фишера.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Первая неделя жизни ребенка – период адаптации в переходе от внутриутробного к внеутробному существованию является наиболее критичным с позиции низкого порога анатомо-функциональных возможностей систем организма новорожденного, поддерживающих нормофизиологические параметры внутренней среды его организма. Непосредственно после рождения основным органом, обеспечивающим выведение воды и солей, являются почки и таким образом им принадлежит ведущая роль в определении постоянства состава водно-электролитного гомеостаза [1, 2]. Анализ динамики показателей водно-солевого обмена у новорожденных в исследуемых группах представлен в таблице.

Из всех изучаемых параметров, приведенных в данной таблице, на момент поступления новорожденных в реанимационное отделение для проведения сеансов ПФ, обращает на себя внимание показатель величины диуреза, рассчитанной на килограмм массы тела ребенка за



час. Он составил  $0,64 \pm 0,03$  мл/кг/час. Известно, что в норме у новорожденных диурез, рассчитанной на килограмм массы тела за час должен составлять не менее 1,5 мл. Таким образом, подтверждается ранее высказанное нами суждение о том, что дети с ГБН по групповой несовместимости поступают из роддомов в состоянии определенного дефицита гидремической фракции ОЦК. После проведения 3-х сеансов ПФ суточный диурез возрос более чем на 60% по отношению к исходным показателям (до ПФ), при этом отмечалось статистически достоверное повышение осмолярности мочи, составившей  $287,3 \pm 0,59$  мОсм/л, против  $283,7 \pm 1,17$  мОсм/л в группе контроля ( $p < 0,01$ ). Вместе с тем, не наблюдалось сколь-либо значимых изменений в показателях исследуемых электролитов крови, а несмотря на усилившийся к этому времени гемолиз, концентрация калия в моче статистически достоверно снижалась ( $18,91 \pm 0,75$  мМоль/л, против  $22,89 \pm 0,72$  мМоль/л в группе контроля;  $p < 0,01$ ). Данное обстоятельство мы склонны рассматривать как следствие перфузионных эффектов плазмафереза, обеспечивающих усиление диуреза на данной стадии патологического процесса.

Таблица

**Показатели водно-электролитного обмена (M±m).**

Показатели	I группа (контроль)	II группа – ГБН по АВО-несовместимости + 5 ПФ			
		1-е сут. (до ПФ)	3-е сут. (3 ПФ)	5-е сут. (5 ПФ)	25-е сут. (ремиссия)
Масса тела (г)	$3200,7 \pm 46,87$	$3220,4 \pm 36,71$	$3290,5 \pm 45,5$	$3411,7 \pm 65,56^*$	$3570,7 \pm 52,15$
Na плазмы мМоль/л	$139,43 \pm 0,71$	$141,0 \pm 0,65$	$138,12 \pm 0,75$	$142,78 \pm 0,80$	$140,3 \pm 0,60$
Na мочи мМоль/л	$18,12 \pm 0,50$	$17,19 \pm 0,48$	$16,32 \pm 0,96$	$14,09 \pm 0,73^{***}$	$17,64 \pm 0,48$
K плазмы мМоль/л	$5,1 \pm 0,07$	$4,95 \pm 0,06$	$5,30 \pm 0,09$	$5,93 \pm 0,25^{***}$	$4,93 \pm 0,05$
K мочи мМоль/л	$22,89 \pm 0,72$	$21,10 \pm 0,89$	$18,91 \pm 0,75^{***}$	$9,39 \pm 0,46^{***}$	$22,53 \pm 1,22$
Диурез за 24 ч. (мл)	$25,53 \pm 0,58$	$49,76 \pm 2,93$	$82,6 \pm 4,55$	$88,5 \pm 4,16$	$197,3 \pm 8,56$
Диурез мл/кг/час	–	$0,64 \pm 0,03$	$1,04 \pm 0,05$	$1,08 \pm 0,05$	$2,30 \pm 0,09$
Осмолярность плазмы мОсм/л	$293,5 \pm 4,73$	$294,1 \pm 0,56$	$296,1 \pm 1,24$	$289,5 \pm 1,29^{**}$	$293,1 \pm 0,54$
Осмолярность мочи мОсм/л	$283,7 \pm 1,17$	$286,7 \pm 0,80^*$	$287,3 \pm 0,59^{**}$	$363,5 \pm 2,82^{***}$	$387,9 \pm 1,26^{***}$
Коэффициент осмолярности (U/P)	0,97	0,97	0,97	1,25	1,32
K/Na мочи	1,26	1,22	1,15	0,66	1,27

Примечание: \*) \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ . Некоторой детализации требует трактовка характера изменений уровня показателей осмотической концентрации мочи и расчет коэффициента осмолярности (U/P).

После проведения 5-и сеансов ПФ наблюдалось статистически достоверное уменьшение выведения как натрия –  $14,09 \pm 0,73$  мМоль/л, против  $18,12 \pm 0,5$  мМоль/л, так и калия –  $9,39 \pm 0,46$  мМоль/л, против  $22,89 \pm 0,72$  мМоль/л;  $p < 0,01$ , что наиболее вероятно свидетельствует о развитии компенсаторно-приспособительных механизмов, направленных

на обеспечение осмотического градиента крови на уровне значений, удерживающих необходимый объем ее жидкой части в условиях развивающейся гипоонкии, установленной нами при оценке протеинограммы детей II группы [5]. Определением объема суточной экскреции мочи в эти сроки у новорожденных II группы установлено его сохранение на уровне предшествующих значений. В то же время у всех детей регистрировалась существенная прибавка в массе тела по отношению к аналогичным показателям после проведения 3-х сеансов ПФ, составившая в среднем 120 гр., что наиболее вероятно свидетельствовало об ограничении водовыделительной способности почек и связанной с ней задержкой жидкости. При анализе соотношения K/Na в моче обращал на себя внимание тот факт, что если на фоне проведения 3-х сеансов ПФ значения показателя стабильно превышали 1,0, то к 5-м суткам (5 ПФ) оно падало, достигая 0,66, что в свою очередь предполагает формирование ренально-тубулярной нечувствительности к альдостерону [7]. К 25-м суткам отмечается нормализация изучаемых показателей водно-электролитного баланса. Следует отметить, что на протяжении всех сроков наблюдения у детей с ГБН по АВО-несовместимости, подвергнутых ПФ при исследовании анализов мочи выявляет-



ся изолированная протеинурия в пределах значений от  $0,054 \pm 0,006$  г/л (в сроки до ПФ) до  $0,015 \pm 0,003$  г/л (в сроки завершения 5-и сеансов ПФ) – и  $0,007 \pm 0,006$  г/л (в сроки достижения ремиссии).

Так было установлено, что все обследованные здоровые новорожденные выделяли в 1-е сутки гипотоничную мочу ( $OSM=283,7 \pm 1,17$  мОсм/л) и, что функция концентрирования у них еще не сформировалась по взрослому типу ( $U/P - 0,97$ ). Аналогичная тенденция обнаружена у новорожденных II группы, тем не менее, на протяжении сроков наблюдения регистрировалась тенденция к повышению осмолярности мочи и отношения  $U/P$ , и к 25-м суткам (завершение пребывания в стационаре) осмолярность мочи достигала  $387,9 \pm 1,26$  мОсм/л, а коэффициент осмолярности – 1,32.

**Выводы.** ГБН по групповой несовместимости у детей, подвергнутых 5-и сеансам ПФ сопровождается значительными изменениями водно-электролитного баланса: дисэлектролитемия, гиперкалиемия, уменьшение осмотически активных веществ в крови, ограничение объема выведения воды, экскреции Na и K, снижение соотношения K/Na мочи меньше 1,0, а наиболее высокий уровень изменения выше изученных показателей водно-электролитного баланса определяется в сроки 5-х суток (завершение 5-и сеансов ПФ).

Наряду с этим, полученные данные убеждают в том, что почки новорожденных при ГБН по групповой несовместимости испытывают высокую степень функционального напряжения по поддержанию нормофизиологического постоянства гомеостатических параметров, а проведение 5-и сеансов ПФ не обеспечивает полной коррекции развивающихся нарушений.

#### Литература

1. Антонов А.Г., Бадюк Е.Е., Тьлькиджи Ю.А. Гомеостаз новорожденного. –Л.: Медицина, 1984. – 184 с.
2. Гомеостаз. /Под ред. П.Д. Горизонтова. М.: Медицина, 1981. – 576 с.
3. Коноплиников А.Г. Гемосорбция в профилактике тяжелых форм гемолитической болезни новорожденных у беременных с резус-сенсibilизацией. /Дис. канд. мед. наук. М. – 1993. – 144 с.
4. Поздняков А.А. Функциональные особенности почек у новорожденных с желтухой/ А.А. Поздняков // Юбил.сб. трудов X ежегодного Санкт-Петербур. нефрол. семинара 17-21 июня 2002 г.– СПб, 2002. – С. 176-179.
5. Поздняков А.А. Диагностическое и прогностическое значение показателей альбумина у новорожденных с гемолитической болезнью, подвергнутых плазмаферезу/ А.А.Поздняков //Сб. матер. III Всерос. университетской науч.-практ. конф. молод. ученых и студентов по медицине. Г. Тула, 2004 г.– Тула, 2004.–С.194.
6. Тодоров Й. Клинические лабораторные исследования в педиатрии. София: Медицина и физкультура, 1968. – 874 с.
7. Швырев А.П. Особенности острой почечной недостаточности у новорожденных (этиология и патогенез)/ А.П.Швырев, А.А.Поздняков // Консилиум.-Воронеж, 1998. – №4 – 5. – С.22 – 23.

## DYNAMICS OF PHYSICAL AND CHEMICAL DATA OF HOMEOSTASIS IN NEWBONS WITH ABO HEMOLYTIC INCOMPATIBILITY SUBJECTED TO THE PLASMAPHERESIS

**A.A. POZDNYAKOV<sup>1</sup>**  
**A.M. POZDNYAKOV<sup>1</sup>**  
**T.A. ROMANOVA<sup>2</sup>**

<sup>1)</sup> *Voronezh State Medical Academy*

<sup>2)</sup> *Belgorod National Research University*

*e-mail: cas@vsma.as.ru*

The article discusses the nature and dynamics of changes in the values of physical and chemical homeostasis and functionality of the urinary tract in infants with hemolytic disease associated with group incompatibility undergoing plasmapheresis.

Keywords: physical, chemical homeostasis, newborns, ABO-incompatibility, plasmapheresis.