

## **ОСОБЕННОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У НОВОРОЖДЕННЫХ С ГИПОКСИЧЕСКИМ ПОРАЖЕНИЕМ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В КРИТИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ**

**С.В. Попов**

*Медицинский институт Сумского государственного университета,  
г. Сумы*

*Целью настоящего исследования было изучение особенностей динамики показателей артериального давления в зависимости от возраста и некоторых показателей искусственной вентиляции легких, питания, параметров кислотно-основного состояния у новорожденных с гипоксическим поражением центральной нервной системы тяжелой степени. Всего было исследовано 68 детей в возрасте от 1 до 10 дней жизни. Полученные данные показали стабильность параметров артериального давления и их отрицательную зависимость от показателей искусственной вентиляции легких, некоторых показателей интенсивной терапии и питания.*

### **ВВЕДЕНИЕ**

В числе наиболее распространенных патологических состояний новорожденных выделяют гипоксическое поражение центральной нервной системы. Его частота может составлять около 6-8%. Кроме поражения ЦНС, для данного заболевания при тяжелой его форме характерно вовлечение в патологический процесс других органов и систем - сердечно-сосудистой, органов дыхания и других. Тяжесть состояния ребенка требует, в ряде случаев, протезирования некоторых функций, в частности, проведения искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Данная процедура с успехом и широко используется в отделениях интенсивной терапии новорожденных. В то же время сама ИВЛ обладает определенным негативным влиянием на функции органов и систем, что, по-видимому, необходимо учитывать при ее выполнении [1].

Одним из наиболее важных и, в определенной степени, результирующих параметров центральной гемодинамики является артериальное давление (АД). Его величина в периоде новорожденности прямо пропорциональна массе тела и возрасту условно здорового ребенка. В условиях патологии мониторинг и своевременная коррекция ВР являются существенными условиями благоприятного прогноза относительно жизни и здоровья. Критично важным для адекватного АД является поддержка сердечного выброса, объема циркулирующей крови и периферического сопротивления. Однако целый ряд констант и факторов также может иметь существенное влияние на ВР. Своевременное выявление и воздействие на эти факторы может существенно помочь в ведении новорожденного ребенка [2].

Целью исследования было изучение изменений показателей артериального давления у новорожденных, находящихся на искусственной вентиляции легких под влиянием параметров собственно ИВЛ, а также качественного состава питания, некоторых параметров кислотно-основного состояния (КОС).

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Всего было исследовано 68 выживших доношенных новорожденных в возрасте от 1 до 12 дней жизни с гипоксическим поражением ЦНС тяжелой степени, находящихся на искусственной вентиляции легких.

Изучалось изменение показателей систолического (АДс), диастолического (АДд), среднего (АДср) артериального давления в зависимости от возраста, динамики массы тела (ДМТ), почасового диуреза (ПЧД), количества получаемой жидкости (с интенсивной терапией – ИТ, питанием – П; количеством получаемой жидкости на единицу массы – Ж), как общего количества калорий, так и калорий, вводимых энтеральным (П) и парентеральным путем (с глюкозой), белков (Б), жиров (Ж), углеводов (У), а также динамики некоторых параметров ИВЛ, таких, как РІР (давление на вдохе), МАР (среднее давление), РЕЕР (давление на выдохе); кислотно-основного состояния (рН).

Статистическая обработка материала включала вычисление среднего арифметического (М), ошибки средней (m). Определялась достоверность различий по критерию (t) Стьюдента. Оценивались значения парной корреляционной зависимости ( $r_{a/b}^*$ ), множественной корреляционной зависимости ( $r_{ab(c)}$ ). Определялась достоверность различий по критерию (t) Стьюдента.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Показатели артериального давления в зависимости от возраста представлены в таблице 1. Максимальные значения АД наблюдались на 2-е, 3-и, 4-е сутки, а также и на 7-е сутки жизни. Минимальные показатели отмечались на 1-е, 8-е и 10-е сутки. В то же время достоверно значимых изменений величин систолического АД не было выявлено. Для параметров диастолического давления на 7-е сутки жизни его цифры отличались от аналогичных показателей на 1-е и 5-е сутки жизни. Более значительно менялись величины среднего АД – минимальное его значение на 8-е сутки жизни было достоверно ниже, чем на 2-й, 4-й, 7-й и 10-й дни. В целом значения АД у выживших новорожденных с гипоксическим поражением ЦНС тяжелой степени находились в пределах сигмальных отклонений нормативных значений, приводимых некоторыми авторами [2, 3].

Более низкие величины параметров АД в 1-е сутки жизни могут объясняться как более низким сердечным выбросом и объемом циркулирующей крови, что характерно для детей с данной патологией, так и постепенным повышением АД с возрастом новорожденного. Снижение величин АД на 6-е и 10-е дни жизни малообъяснимо с точки зрения изменения сократимости миокарда – на фоне улучшения состояния новорожденного она увеличивается [4, 5]. В таблице 2 представлены данные по доле детей с отрицательной динамикой массы тела и низким почасовым диурезом по дням жизни. Анализ приведенных величин показывает, что на 8-е и 10-е сутки жизни количество новорожденных с отрицательной динамикой массы тела достоверно выше. Снижение веса на фоне увеличения общего объема получаемой жидкости (таблица 3) можно объяснить улучшением мочевыделительной функции, что, в определенной степени, подтверждается меньшим количеством детей с низким значением ПЧД к 8-му и 10-му дням относительно предыдущих ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, снижение параметров АД может быть объяснено изменением объема циркулирующей крови, а также, возможно, изменением периферического сопротивления. Последнее также является характерной чертой динамики компенсаторных реакций сердечно-сосудистой системы при гипоксическом полиорганном поражении новорожденного [4, 5]. Определенную роль могут играть и относительно низкие значения вводимых белков.

Таблица 1 - Показатели артериального давления в зависимости от возраста ( $M \pm t$ )

День жизни	АДс	АДд	АДср	ЧСС
1-й	64,33±3,92	34,67±3,45	47,5±4,92	127,8±3,44
		*7		
2-й	70,71±4,03	38,86±2,61	53,86±2,06	137,14±6,53
			*8	
3-й	70,43±1,96	37,86±2,22	46,86±3,33	131,43±4,03
4-й	71,63±4,27	40,02±2,88	54,88±3,01	129,25±5,34
			*8	
5-й	67,14±3,01	33,83±3,01	48,33±3,24	126,17±3,92
		*7		
6-й	66,83±3,04	39,33±2,53	51,67±2,76	125,23±7,24
7-й	72,2±2,96	43,41±2,42	53,43±3,14	128,75±5,54
		*1,5	*8	
8-й	65,25±2,14	38,25±1,38	44,25±2,98	125,12±5,14
			*2,4,7,10	
10-й	62,2±4,49	37,25±1,38	53,8±3,12	128,25±3,84
			*8	

Примечание. \* – наличие достоверной разницы ( $p < 0,05$ ) между показателями в соответствующие дни жизни

Таблица 2 – Доля новорожденных с отрицательной динамикой массы тела и низким почасовым диурезом в зависимости от возраста ( $M \pm t$ )

День жизни	ДМ, абс.	ДМТ, %	ПЧД, абс.	ПЧД, %
1-й	35	51,47±6,11	37	54,41±6,08
		*8		*2,3,4
2-й	30	44,12±6,07	55	80,88±4,8
		*8,10		*1,3,4,5,6
3-й	27	39,71±5,98	18	26,47±5,39
		*6,8,10		*1,2,6,7,8
4-й	26	38,23±5,94	24	35,29±5,84
		*6,8,10		*1,2,6,7
5-й	31	45,59±6,08	29	42,65±6,04
		*8,10		*2,7
6-й	39	57,36±6,04	38	55,88±6,07
		*3,4		*2,3,4
7-й	30	44,12±6,07	48	70,59±5,57
		*8,10		*3,4,5,8,10
8-й	47	69,12±5,64	34	50±6,11
		*1,2,3,4,5,7		*3,7
10-й	46	67,65±5,72	28	41,18±6,01
		*2,3,4,5,7		*7

Примечание. \* – наличие достоверной разницы ( $p < 0,05$ ) между показателями в соответствующие дни жизни

В таблице 3 представлены данные о динамике объема вводимой жидкости и некоторых ингредиентов больному ребенку. Значения параметров ИТ, П и Ж достоверно нарастают от 1-го к 10-му дню жизни. Следует отметить, что относительная величина Ж, результирующая объемы парентерального и энтерального введения жидкости на единицу массы тела, также испытывающая положительную динамику, была ниже стандартно рекомендованных до 4-5 суток жизни [2, 3].

Таблица 3 – Динамика показателей вводимой жидкости, килокалорий, ингредиентов в зависимости от возраста ( $M \pm m$ )

День	ИТ, мл	П, мл	Ж, мл/кг	Ккал/ /кг	Ккал/ П	Ккал/ глю- коза	Б, г/кг	Ж, г/кг	У, г/кг
1-й	108,3± ±10,5	35,92± ±4,91	45,03± ±3,05	15,67± ±1,63	8,84± ±0,44	8,61± ±1,06	0,23± ±0,02	0,44± ±0,02	2,93± ±0,23
	2,3,4,5, 6,7,8, 10	2,8,10	1,2,3, 4,5,6, 8,10	3,4,5, 6,7,8, 10	4,10	4,5,6, 7,10	8,10	4,8,10	3,4,5,6, 7,8,10
2-й	152,1± ±15,4	40,72± ±8,09	61,16± ±4,41	19,22± ±2,61	8,42± ±1,83	10,81± ±2,41	0,18± ±0,04	0,42± ±0,09	3,63± ±0,58
	1,7	1,8,10	1,5,6, 7,8,10	4,6,8, 10	10		4,8,10	8,10	6,8,10
3-й	149,4± ±15,1	55,52± ±9,99	63,96± ±5,49	23,02± ±2,58	11,17± ±2,64	11,86± ±1,41	0,24± ±0,06	0,58± ±0,13	4,19± ±0,39
	1,7	10	1,5,6, 8	1,8,10	10	6	8,10	8,10	1,6,8, 10
4-й	174,4± ±17,5	71,04± ±13,5	75,67± ±8,08	29,07± ±2,76	15,26± ±3,04	13,14± ±1,74	0,38± ±0,07	0,83± ±0,18	4,94± ±0,44
	1,7	10	1	1,2,10	1	1	2	1	1
5-й	195,7 ±20,2	72,86 ±21,7	84,13 ±6,25	30,42 ±4,94	15,95 ±4,84	14,47 ±1,46	0,29 ±0,09	0,93 ±0,29	5,30 ±0,61
	1		1,2,3	1		1			1
6-й	210,7± ±25,2	80,14± ±22,7	90,36± ±8,75	33,71± ±6,05	17,22± ±6,66	16,49± ±1,35	0,27± ±0,10	1,09± ±0,43	5,88± ±0,57
	1		1,2,3	1,2		1,3			1,2,3
7-й	229,2± ±19,4	70,71± ±18,4	82,98± ±8,06	30,84± ±5,23	15,83± ±5,15	16,29± ±2,22	0,37± ±0,11	1,01± ±0,46	5,10± ±0,55
	1,2,3,4	10	1,2	1		1			1
8-й	200,3± ±23,9	110,5± ±28,9	94,04± ±7,51	39,01± ±6,82	24,94± ±8,33	12,39± ±3,07	0,58± ±0,12	1,60± ±0,39	5,63± ±0,47
	1	1,2	1,2,3	1,2,3			1,2,3	1,2,3	1,2,3
10-й	206,4± ±24,4	140,3± ±25,8	93,89± ±7,49	41,22± ±4,45	26,69± ±5,52	12,62± ±1,58	0,61± ±0,09	1,68± ±0,37	5,96± ±0,51
	1	1,2,3,4, 7	1,2	1,2,3,4	1,2,3	1	1,2,3	1,2,3	1,2,3

Примечание. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 – наличие достоверной разницы ( $p < 0,05$ ) между показателями в соответствующие дни жизни

Количество килокалорий, вводимых ребенку на единицу массы тела, также достоверно повышалось, особенно к 8-м и 10-м суткам жизни, однако и данный параметр не достигал значений, обеспечивающих основной обмен в течение всего времени наблюдения [2, 3]. Энергия, получаемая энтеральным и парентеральным путем, до 8-го и 10-го дня жизни была одинаковой, но с тенденцией к увеличению за счет энтеральной в последующие дни наблюдения. Это объясняется лучшими возможностями усвоения питательной смеси по мере улучшения общего состояния.

Количество получаемых на единицу массы белков, жиров и углеводов также возрастало в течение наблюдаемого периода. Более значительную динамику претерпевала величина вводимых углеводов – она достоверно изменялась уже на 3-и сутки жизни. Последнее связано с преимущественным введением углеводов при проведении интенсивной терапии.

Была обнаружена отрицательная обратная связь средней силы между показателями артериального давления АДс и АДср и значениями PIP и MAP ( $r_{\text{АДс}/\text{PIP}}^* = -0,46$  ( $p < 0,05$ );  $r_{\text{АДср}/\text{PIP}}^* = -0,41$  ( $p < 0,05$ );  $r_{\text{АДс}/\text{MAP}}^* = -0,48$  ( $p < 0,05$ );  $r_{\text{АДср}/\text{MAP}}^* = -0,39$  ( $p < 0,05$ )). Зависимость в этой группе показателей Vpd и РЕЕР оказалась ниже средней ( $p > 0,05$ ). Также отрицательной средней была взаимосвязь величины рН и систолического и среднего артериального давления, максимальной величины, достигая для значений рН и Vpd -  $r_{\text{АДд}/\text{рН}}^* = -0,66$  ( $p < 0,05$ );  $r_{\text{АДс}/\text{рН}}^* = -0,45$  ( $p < 0,05$ );  $r_{\text{АДср}/\text{рН}}^* = -0,49$  ( $p < 0,05$ ). Более значительная степень зависимости АД от давления на вдохе подтверждалась значениями множественной корреляции – значения  $r_{\text{АДс}/\text{PIP}(\text{MAP}, \text{РЕЕР})}$  были выше таковых  $r_{\text{АДс}/\text{MAP}(\text{PIP}, \text{РЕЕР})}$  и  $r_{\text{АДс}/\text{РЕЕР}(\text{PIP}, \text{MAP})}$  (0,45-51 и 0,39-0,42 соответственно).

Зависимость параметров АД от возраста оказалась низкой, что отличается от динамики у здоровых новорожденных и обусловлено снижением указанных показателей к окончанию наблюдаемого периода.

Таким образом, показатели АД были стабильными в течение наблюдаемого периода, имея в то же время тенденцию к снижению в 1-й и к 8-му и 10-му дню жизни. Наиболее значительные изменения сопровождали динамику среднего артериального давления. С помощью корреляционной зависимости выявлено наличие отрицательной связи между параметрами АД и PIP и MAP – величинами давления на вдохе и среднего при проведении ИВЛ, а также с величиной рН.

## ВЫВОДЫ

Параметры артериального давления выживших новорожденных с гипоксическим поражением тяжелой степени сохраняли стабильные значения в течение наблюдаемого периода с тенденцией к снижению к его окончанию.

Объем вводимых новорожденным с гипоксическим поражением ЦНС жидкости, изучаемых ингредиентов отличался относительно низкими значениями, что, в определенной степени, могло оказывать влияние на цифры артериального давления.

Возрастание параметров давления на вдохе и среднего давления воздухоносных путей при проведении искусственной вентиляции легких, ацидоз могут иметь депрессивное влияние на величину параметров артериального давления, прежде всего систолического и среднего.

## SUMMARY

### CENTRAL HAEMODYNAMICS FEATURES AT THE NEWBORNS IN THE CRITICAL CONDITION WITH HYPOXIC DEFEAT OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM

**Попов С.В.**

*The purpose of research was studying parameters of arterial pressure depending on age and parameters of artificial ventilation of lungs, nutrition, some parameters of the blood chemistry at newborns with hypoxic defeat of the central nervous system of a heavy degree. The 68 children in the age of from 1-st up to 10-th days of a life have been investigated. Stability of parameters of arterial pressure and their dependence on parameters of artificial ventilation of the lung, some parameters of intensive therapy and nutrition was shown.*

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРЫ

1. Катамнез стану здоров'я дітей, яким застосовувалась штучна вентиляція легень при народженні/ О.Л. Цимбаліста, Т.Г. Березіна, А.М. Пилипок та ін.// Матеріали I-го з'їзду неонатологів України. – Одеса, 2007. – С. 121-122.
2. Neonatology: Pathophysiology and management of the newborn/ Eds. G.B. Avery, M.A.Fletcher, M.G. Macdonald. – Philadelphia; New York, 1994. - P. 1121-1127.
3. Шабалов Н.П. Неонатология. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. Т. 1. - 608 с.
4. Попов С.В. Некоторые показатели внутрисердечной гемодинамики у новорожденных при гипоксическом поражении ЦНС тяжелой степени// Перинатология та педіатрія. – 2002. - № 4. – С. 22-24.
5. Постгипоксическая дезадаптация сердечно-сосудистой системы у новорожденных детей / Л.В. Симонова, Н.П. Котлукова, Н.В. Гайдукова и др.// Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2001. – Т. 46, № 2. – С. 8-12.

**Попов С.В.**, доктор мед. наук, профессор,  
Медицинский институт СумГУ, г. Сумы

*Поступила в редакцию 5 декабря 2007 г.*