

УДК 616—053.31:616.15

Д. С. САРКИСЯН

КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЕ СОСТОЯНИЕ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ, МАТЕРИ КОТОРЫХ ПРОЖИВАЮТ В РАДИУСЕ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ЗАВОДА СИНТЕТИЧЕСКОГО КАУЧУКА

Изучение показателей КЩС и газов крови в динамике у новорожденных от матерей, проживающих в воздушном бассейне завода СК, выявило наличие у них выраженной гипоксемии и метаболический ацидоз. Обнаружено, что степень этих метаболических сдвигов нарастает по мере приближения местожительства матерей к источнику загрязнения воздуха.

Ранее нами установлено, что у беременных женщин, проживающих в радиусе воздушного бассейна завода СК, а также у их плодов развивается гипоксия и метаболический ацидоз с выраженным увеличением недоокисленных продуктов обмена, уменьшением рН и щелочных резервов крови [9, 14]. Наряду с этим у них имеется угнетение фагоцитарной активности, иммунологических реакций [3], уменьшение содержания сульфгидрильных групп [7]. У рожениц также выявлено снижение количества общего белка и отдельных аминокислот [4], а также содержание железа и меди в грудном молоке [1]. У плодов таких беременных часто имеют место систолические шумы и синусовая аритмия [8], токсемия, внутричерепная травма и прочие заболевания [10]. Нередки среди них и случаи аномалии развития плода [2].

Исходя из вышеизложенного, можно предположить, что нарушение метаболизма матери и плода может отрицательно отразиться и на течении периода новорожденности.

Одним из ведущих показателей, характеризующих степень адаптации новорожденных к условиям внешней среды, является кислотно-щелочное состояние крови (КЩС). В момент рождения новорожденные находятся в состоянии более или менее выраженного метаболического ацидоза, являющегося физиологическим в силу особенностей обменных процессов плода [12, 13]. В связи с переходом внутриутробного типа дыхания на легочный происходит выравнивание всех показателей КЩС. Быстрее всего в период новорожденности (на 2—3-й день) нормализуется рН. Выравнивание таких показателей, как стандартные бикарбонаты, буферные основания, дефицит основания, происходит медленнее и завершается на 7—9-й день жизни [5, 6, 13].

Нами обследовано 84 плода и 119 новорожденных, матери которых проживали в радиусе воздушного бассейна завода СК. Исследо-

вания проводились только у новорожденных при нормальной беременности и нормальных родах без клинических признаков асфиксии с весом 2700—4000,0, получивших по шкале Апгар оценку 8—10 баллов. У плодов кровь для исследования получали в анаэробных условиях из вены и артерий пуповины сразу после рождения до появления первого вдоха. У новорожденных использовали капиллярную кровь, забор которой осуществляли из первого пальца нижней конечности (после предварительного согревания стопы при помощи теплой грелки в течение 2—3 минут, 38—40°C), через час после рождения и на 3-, 4-, 5-, 7-, 9-й дни жизни. Исследования проводились при помощи аппарата Микро-Аstrup, полученные данные подвергнуты статистической обработке.

Изучались следующие показатели: концентрация водородных ионов (рН), стандартные бикарбонаты (SB), истинные бикарбонаты (AB), буферные основания (BB), дефицит оснований (BE), парциальное напряжение углекислого газа (рСО₂), а также насыщение крови кислородом (НКО₂). Показатели артериальной крови из вены пуповины плода сопоставлялись с показателями капиллярной крови новорожденного, так как, по данным ряда авторов [15, 16], капиллярная кровь по своему составу и показателям КЩС приближается к артериальной.

На основании удаленности местожительства матерей от завода СК обследованные (плоды и новорожденные) были разделены на 4 группы (табл. 1).

Таблица 1

Обследованные	Группы по месту жительства матерей				Всего наблюдений
	I	II	III	IV	
	Арташат 20 км	Айнтап 3 км	Норагавит 1,5 км	Шенгавит 0,5 км	
Плоды	23	19	20	20	82
Новорожденные	31	31	26	31	119

Данные КЩС крови представлены в табл. 2, из которых следует, что у плодов I группы в момент родов имел место компенсированный метаболический ацидоз. Об этом свидетельствует увеличение количества недоокисленных продуктов обмена, уменьшение стандартных и истинных бикарбонатов, а также буферных оснований при нормальной величине рН ($7,35 \pm 0,01$). Имели место у них также умеренная гипокапния (рСО₂— $29,5 \pm 0,97$ мм рт. ст.) и умеренная гипоксемия ($56,9 \pm 2,75\%$). Через час после родов у новорожденных I группы отмечалось выраженное улучшение некоторых показателей КЩС крови. Так, рН увеличивалась до $7,38 \pm 0,01$, АВ с $15,5 \pm 0,42$ до $16,2 \pm 0,54$ мэкв/л плазмы, SB с $17,8 \pm 0,33$ до $18,5 \pm 0,31$ мэкв/л плазмы, рСО₂ и BE изменений не претерпевали (рСО₂ $28,9 \pm 0,80$ мм рт. ст., BE— $7,1 \pm 0,45$ мэкв/л крови), а НКО₂ увеличивалось до $71,4 \pm 1,88\%$. В последующие дни явления гипоксемии и метаболического ацидоза постепенно

Динамика показателей газового состава и КЩС крови новорожденных в соответствии с районами местожительства их матерей

Группы	Время исследований	pH	pCO ₂ в мм рт. ст.	BE в мэкв/л крови	BB в мэкв/л крови	AB в мэкв/л плазмы	SB в мэкв/л плазмы	HCO ₃ в %
I	В момент родов	7,35±0,01	29,5±0,97	-7,6±0,38	39,7±1,16	15,5±0,42	17,8±0,33	56,9±2,75
	через час	7,38±0,01	28,9±0,80	-7,1±0,45	39,8±1,24	16,2±0,54	18,5±0,31	71,4±1,88
	3-й день	7,37±0,01	32,5±1,28	-8,3±0,60	47,1±1,40	17,9±0,71	20,3±0,46	79,5±2,88
	5-й день	7,38±0,01	35,5±0,78	-9,1±0,47	46,2±0,97	20,3±0,56	21,7±0,32	78,9±2,88
	7-й день	7,39±0,01	37,4±0,90	-2,2±0,29	49,0±1,16	22,0±0,38	22,5±0,26	80,0±1,88
	9-й день	7,41±0,01	36,5±1,63	-1,9±0,58	51,0±1,62	22,6±0,49	23,7±0,26	81,0±2,70
II	в момент родов	7,34±0,02	24,1±1,25*	-11,4±0,70*	36,1±1,46*	12,9±0,62*	15,6±0,71*	46,2±2,05*
	через час	7,32±0,01*	22,6±1,62*	-10,4±0,60*	41,8±1,46	13,8±0,61*	16,8±0,42*	55,0±2,31*
	3-й день	7,34±0,01*	30,9±1,37	-7,6±0,67*	46,3±1,89	15,9±0,66*	18,8±0,44*	55,1±3,83*
	5-й день	7,37±0,01	31,2±0,95*	-5,8±0,57*	44,7±1,44	17,1±0,59*	19,8±0,43*	51,6±3,06*
	7-й день	7,38±0,01	35,7±1,40	-3,3±0,68	48,2±1,12	20,8±0,78	21,8±0,54	63,4±2,19*
	9-й день	7,42±0,01	34,7±1,28	-1,5±0,81	49,4±1,39	21,4±0,90	23,1±0,64	70,2±2,24*
III	в момент родов	7,30±0,01*	25,1±0,73*	-11,9±0,49*	37,3±1,27	12,2±0,42*	15,5±0,39*	39,4±1,75*
	через час	7,29±0,01*	26,6±1,22	-12,2±0,67*	36,0±2,10	12,3±0,63*	14,7±0,54*	55,8±4,72*
	3-й день	7,31±0,01*	30,8±2,23	-10,0±0,90*	36,1±2,90	14,8±0,92*	16,4±0,80*	56,0±1,97*
	5-й день	7,33±0,01*	33,3±1,43	-7,4±0,82*	43,4±1,58	16,7±0,70*	18,6±0,49*	54,7±4,34*
	7-й день	7,34±0,01*	35,7±0,95	-4,1±0,54*	45,7±1,23	20,0±0,61*	21,0±0,47*	67,5±4,93*
	9-й день	7,34±0,02*	35,6±2,33	-5,0±0,69*	44,6±2,33*	19,0±1,11*	20,0±0,60*	69,4±2,43*
IV	в момент родов	7,23±0,01*	26,6±0,89*	-15,4±0,40*	35,0±1,18*	12,1±0,50*	14,5±0,30*	37,0±2,01*
	через час	7,22±0,01*	26,4±1,35	-15,0±0,75*	34,5±1,75*	11,3±0,74*	13,6±0,32*	52,7±3,84*
	3-й день	7,30±0,01*	27,8±1,44*	-11,7±0,64*	34,2±1,05*	13,0±0,66*	15,0±0,38*	50,1±3,34*
	5-й день	7,32±0,01*	29,4±2,46*	-9,6±1,20*	37,1±1,10*	14,6±1,22*	16,9±0,71*	54,4±3,12*
	7-й день	7,34±0,01*	33,7±1,03*	-6,5±0,75*	40,7±1,27*	17,8±0,69*	18,7±0,64*	63,4±3,33*
	9-й день	7,34±0,01*	35,4±0,89	-5,5±0,51*	41,6±1,76*	18,5±0,64*	19,7±0,44*	61,7±3,07*

Примечание. *—различие достоверно.

уменьшались и исчезали. Так, на 3-й день ВЕ составлял— $5,3 \pm 0,60$, на 5-й день— $3,1 \pm 0,47$, а на 7-й день— $2,2 \pm 0,29$ мэкв/л крови; pCO_2 на 3-й день составляло $32,5 \pm 1,28$, на 5-й день— $35,5 \pm 0,78$, на 7-й день— $37,4 \pm 0,90$, а на 9-й день— $36,5 \pm 1,63$ мм рт. ст. Параллельно возрастали щелочные резервы и HCO_2 . На 3-й день HCO_2 составляло $79,5 \pm 2,88$, на 5-й день— $78,9 \pm 2,88$, на 7-й день— $80,0 \pm 1,88$, а на 9-й день— $81,0 \pm 2,70$ %. Окончательное восстановление всех показателей происходило на 5—7-й день жизни новорожденных. Данные показателей КЩС и газов крови плодов и новорожденных I группы близки к литературным [5, 6, 11, 13]. Поэтому показатели КЩС и газов крови этой группы были использованы в качестве контрольных.

Установлено, что показатели КЩС и газов крови плодов и новорожденных, матери которых проживали в районах, более близко расположенных к заводу СК, значительно отличались от данных контрольной группы. Так, у плодов II группы в момент родов был выявлен субкомпенсированный метаболический ацидоз. Об этом свидетельствует увеличение недоокисленных продуктов обмена, уменьшение стандартных и истинных бикарбонатов, а также буферных оснований при pH — $7,34 \pm 0,02$ ($p > 0,05$). Снижено у них было также pCO_2 ($24,1 \pm 1,25$ мм рт. ст., $p < 0,001$) и HCO_2 ($46,2 \pm 2,05$ %, $p < 0,002$). Через час после рождения у них показатели КЩС существенно не изменялись и даже несколько ухудшались (pH снизилась до $7,32 \pm 0,01$, $p < 0,05$, pCO_2 до $22,6 \pm 1,62$ мм рт. ст., $p < 0,05$, а HCO_2 до $55,0 \pm 2,31$ %, $p < 0,001$). И в последующие дни явления ацидоза и гипоксемии у них исчезали медленнее, чем у новорожденных контрольной группы. Так, еще на 7-й день ВЕ у них составлял— $3,3 \pm 0,68$ мэкв/л крови, $p > 0,05$, а HCO_2 $63,4 \pm 2,19$ %, $p < 0,001$. Полное восстановление всех показателей происходило только на 9-й день.

У плодов и новорожденных III группы после родов гипоксемия и субкомпенсированный метаболический ацидоз были выражены в еще большей степени, чем у обследуемых II группы. Сразу после родов pH составляла $7,30 \pm 0,01$ ($p < 0,01$) и еще больше снизилась через час после родов ($7,29 \pm 0,01$, $p < 0,001$). Восстановление показателей КЩС крови и HCO_2 у новорожденных данной группы происходило еще медленнее, чем у новорожденных предыдущих групп. Вследствие этого у них и на 9-й день держался субкомпенсированный метаболический ацидоз (pH $7,34 \pm 0,02$, $p < 0,01$; ВЕ— $5,0 \pm 0,69$ мэкв/л крови, $p < 0,01$; pCO_2 $35,6 \pm 2,33$ мм рт. ст., $p > 0,05$; HCO_2 $69,4 \pm 2,43$, $p < 0,01$).

Наиболее выраженные явления гипоксемии и метаболического ацидоза отмечались у плодов и новорожденных IV группы. В момент рождения у них в отличие от обследованных других групп был выявлен уже некомпенсированный метаболический ацидоз. Об этом свидетельствует значительное снижение pH (до $7,23 \pm 0,01$, $p < 0,001$) и значительное увеличение количества недоокисленных продуктов обмена (ВЕ составлял— $15,4 \pm 0,40$ мэкв/л крови, $p < 0,001$). Наряду с этим у них отмечалось наиболее выраженное снижение стандартных бикарбонатов (SB — $14,5 \pm 0,30$ мэкв/л плазмы, $p < 0,001$), истинных бикарбонатов

(AB— $12,1 \pm 0,50$ мэкв/л плазмы, $p < 0,001$), а также буферных оснований (BB— $35,0 \pm 1,18$ мэкв/л крови, $p < 0,01$); pCO_2 составляло $26,6 \pm 0,89$ мм рт. ст., $p < 0,01$. Наиболее значительно у них была выражена и артериальная гипоксемия (HCO_2 — $37,0 \pm 2,01\%$, $p < 0,001$). Через час после родов у новорожденных этой группы отмечалось усугубление декомпенсированного метаболического ацидоза (pH — $7,22 \pm 0,01$, $p < 0,001$, BE — $-15,0 \pm 0,75$ мэкв/л крови, $p < 0,001$; pCO_2 — $26,4 \pm 1,35$ мм рт. ст., $p < 0,05$; HCO_2 — $52,7 \pm 3,84\%$, $p < 0,001$), который не исчезал и на третий день у новорожденных (pH — $7,30 \pm 0,01$, $p < 0,001$, BE — $-11,7 \pm 0,64$ мэкв/л крови, $p < 0,007$; pCO_2 — $27,8 \pm 1,44$ мм рт. ст., $p < 0,05$). Сохранялась у них и гипоксемия капиллярной крови (HCO_2 $50,1 \pm 3,34\%$, $p < 0,001$). Восстановление показателей КЩС в последующие дни происходило еще более медленно, чем у обследуемых предыдущей группы, ввиду чего субкомпенсированный метаболический ацидоз у них сохранялся еще на 7-й день. Так, pH составляла у них $7,34 \pm 0,01$, BE — $-6,5 \pm 0,75$ мэкв/л крови, pCO_2 $33,7 \pm 1,03$ мм рт. ст. ($p < 0,01$ — $0,001$). Метаболический ацидоз держался даже и на 9-й день новорожденности (BE составлял— $-5,5 \pm 0,51$ мэкв/л крови, BB $41,6 \pm 1,76$ мэкв/л крови, SB — $19,7 \pm 0,44$ мэкв/л плазмы, pH — $7,34 \pm 0,01$, $p < 0,01$ — $0,001$, а HCO_2 — $64,7 \pm 3,07\%$, $p < 0,05$).

Итак, динамическое исследование показателей КЩС и газов крови у различных групп плодов и новорожденных, матери которых проживают в радиусе воздушного бассейна завода СК, показало, что они находятся в состоянии более или менее выраженной гипоксемии и метаболического ацидоза. Причем степень этих патологических сдвигов нарастает по мере приближения места жительства матерей к источнику загрязнения воздуха. И чем выраженной был метаболический ацидоз в момент рождения, тем медленнее восстанавливались показатели КЩС и газов крови в период новорожденности. Наиболее выраженный патологический сдвиг, вплоть до некомпенсированного метаболического ацидоза, усугубившегося через час после родов, был обнаружен у обследуемых IV группы, находящихся в непосредственной близости от завода СК. Эти данные свидетельствуют о токсическом действии выбросов завода СК на организм плодов и новорожденных, вследствие чего механизмы регуляции систем дыхания и кровообращения не в состоянии предотвратить резкий сдвиг крови в сторону ацидоза. Поэтому выработка определенных принципов профилактики и лечения ацидемии в период беременности и новорожденности в настоящее время является насущной необходимостью.

НИИ акушерства и гинекологии
им. Н. К. Крупской МЗ Арм. ССР.

Поступила 18/X 1977 г.

ՍԻՆԹԵՏԻԿ ԿԱՌԻՉՈՒԿԻ ԳՈՐԾԱՐԱՆԻ ԱՐՏԱՆԵՏՎԱԾՔՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ
ՇՐՋԱՆՈՒՄ ԱՊՐՈՂ ՄԱՅՐԵՐԻՑ ԵՆՎԱԾ ՆՈՐԱՄԻՆՆԵՐԻ ԱՐՅԱՆ
ԹԹՎԱ-ՀԻՄՆԱՅԻՆ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՇՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ուսումնասիրված է Երևանի սինթետիկ կաուչուկի գործարանի արտանետվածքների ազդեցության շրջանում ապրող մայրերից ծնված 119 նորածինների արյան թթվա-հիմնային հավասարակշռությունը, վերոհիշյալ նորածինների մազանոթային արյան մեջ անմիջապես ծննդաբերությունից հետո հայտնաբերվել է տարբեր աստիճանի մետաբոլիկ ացիդոզ, որի աստիճանը ուղղակի կախման մեջ է բնակավայրի և ինտոքսիկացիայի օջախի հոսավորությունից՝ որքան ինտոքսիկացիայի օջախը մոտ է բնակավայրին, այնքան արտահայտված է մետաբոլիկ ացիդոզը և այնքան ուշ են վերականգնվում արյան թթվահիմնային հավասարակշռության տվյալները:

D. S. SARGISSIAN

ACID--BASE STATE OF THE BLOOD IN NEWBORNS WHOSE
MOTHERS LIVE IN AERIAL BASIN OF THE SYNTHETIC
RUBBER PLANT

Study of indices of acid—base state and gases of the blood in dynamics in newborns of mothers, who live in areal basin of the synthetic rubber plant revealed presence of strongly marked hypoxemia and metabolic acidosis. Degree of these metabolic shifts increases with approach of the residence of mothers to the source of pollution of the air.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аракелян Р. Н., Товмасын Н. В. Мат. I съезда акушеров-гинекологов Армении. Ереван, 1971, стр. 121.
2. Ахвердян А. О., цит по Мирзабекян Г. И. Мат. 16-й выездной научной сессии Ермединытута. Ереван, 1957, стр. 27.
3. Бишарян С. А., Франгулян Л. А., Манукян Р. А., Казарян Л. Г., Титанян Э. Г. Материалы I съезда акушеров-гинекологов Армении. Ереван, 1971, стр. 119.
4. Вануни С. О. Дисс. канд. Ереван, 1974.
5. Манукян Б. А. Автореф. канд. дисс. М., 1968.
6. Мартынова Г. П. Автореф. канд. дисс. М., 1966.
7. Мелик-Алавердян Н. И. Генеративная функция яичников и эстральный цикл у крыс при хронической хлоропреновой интоксикации. Ереван, 1967.
8. Мелик-Алавердян Н. И., Окоев Г. Г. I съезд акушеров-гинекологов Армении. Ереван, 1971, стр. 105.
9. Мелик-Алавердян Н. И., Шердукалова Л. Ф., Саркисян Дж. С., Харазян М. I съезд акушеров-гинекологов Армении. Ереван, 1971, стр. 69.
10. Морозова М. А. Автореф. канд. дисс. Омск, 1972.
11. Окоев Г. Г., Саркисян Дж. С., Каграманян Р. Г. Педиатрия, 1976, стр. 77.
12. Персианинов Л. С., Ильин И. В., Савельева Г. М., Червакова Т. В. Акушерство и гинекология, 1963, 6, стр. 3.
13. Савельева Г. М. Докт. дисс. М., 1968.
14. Саркисян Дж. С. Ж. экспер. и клин. мед. АН Арм. ССР, 1976, 3, стр. 86.
15. James L. S. Report of the Thirty First Ross Conference on Pediatrics Res. Columbus Ross Laboratories, 1959, 29.
16. Thews G. Pflügers Arch. gez. physiol., 1962, 276, 89.