

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТДЕЛЕНИЯ РЕАНИМАЦИИ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ НОВОРОЖДЕННЫХ НА ЗДОРОВЬЕ НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ

И.В. Завгородний, А.В. Сенаторова, Н.В. Семёнова, О.В. Пионтковская

Харьковский национальный медицинский университет, г. Харьков

Областная детская клиническая больница № 1, г. Харьков

Исследованы гигиенические особенности влияния комплекса факторов окружающей среды на здоровье недоношенных детей, в том числе на возникновение стресса в неонатальном периоде, определены антропометрические показатели в неонатальном периоде, а также развитие детей в грудном возрасте и в раннем детстве.

Ключевые слова: отделение реанимации и интенсивной терапии недоношенных новорожденных, недоношенный новорожденный, недоношенность, стресс.

Введение. Для сохранения жизни недоношенных новорожденных выхаживают в отделении реанимации и интенсивной терапии новорожденных (ОРИТН) в течение длительного периода времени. Однако ОРИТН является отделением, где оказание неотложной помощи и спасение жизни неизбежно сопровождается появлением боли и стресса для ребенка, особенно недоношенного [1, 2], который в силу нейроанатомической незрелости ноцицептивной системы максимально чувствителен к боли [3, 4, 5].

Пациентами ОРИТН становятся недоношенные дети, структуры которых продолжают формироваться в условиях воздействия комплекса таких факторов окружающей среды, которые вызывают боль, дискомфорт и стресс. Стрессорами для преждевременно рожденных детей могут быть повышенный уровень шума, электромагнитных полей, яркая освещенность, неблагоприятные метеорологические факторы, болезненные процедуры.

Цель работы: определить влияние комплекса факторов окружающей среды ОРИТН на здоровье недоношенных новорожденных.

Материал и методы исследований. Проведено клинико-гигиеническое обследование недоношенных новорожденных в ОРИТН № 1 с очень высокими уровнями факторов окружающей среды (n=10) и в ОРИТН № 2 с более низкими уровнями факторов окружающей среды (n=10) г. Харькова. Были использованы данные документации отделений реанимации и интенсивной терапии новорожденных по массе, росту,

окружности головы (ОГ) и окружности грудной клетки (ОГК) недоношенных детей в перинатальном периоде, а также развитие детей в грудном возрасте и в раннем детстве. Определено среднее арифметическое значение, весоростовой коэффициент. Для сравнения рядов данным между собой использовано двухвыборочный t-тест с разными дисперсиями.

Измерение шумовой нагрузки проводили измерителем шума и вибрации ВШВ-003 по методике в соответствии с ГСН 3.3.6.037 – 99 от 01.12.1999 № 37 «Санітарними нормами виробничого шуму, ультразвук та інфразвук», ГОСТ 12.1.050 – 86 от 28.03.1986 № 790 «ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах». Гигиеническую оценку шума осуществляли по СН МЗО СССР от 03.08.1984 № 3077-84 «Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки», ГОСТ 12.1.003 – 83 от 06.06.1983 № 2473 «ССБТ Шум. Общие требования безопасности», ГСН 3.3.6.037 – 99 от 01.12.1999 № 37 «Санітарними нормами виробничого шуму, ультразвук та інфразвук». Данные нормативные документы не предусматривают контроль уровней шума и проведение мероприятий по профилактике стресса, вследствие воздействия повышенных уровней шума во время выхаживания недоношенных детей в отделениях реанимации и интенсивной терапии новорожденных в течение длительного периода времени. В связи с этим, гигиеническую оценку шума осуществляли по «Санитарным нормам допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки», в которых октавные уровни звукового давления, уровни звука, эквивалентные и максимальные уровни звука проникающего шума в помещениях жилых и общественных зданий, на территории застройки не должны превышать выше 30 дБА.

Измерение естественного и искусственного освещения проводили люксметром Ю-116 в соответствии с ДБН В.2.5-28 – 2006 «Природне та штучне освітлення», СНІП П-4-79 «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования». Однако в существующих документах не указаны нормы естественного, комбинированного и местного искусственного освещения, уровни освещения в зависимости от дня и ночи, мероприятия по профилактике стресса вследствие яркого и неравномерного освещения, которое влияет на недоношенных новорожденных непрерывно в течение длительного периода времени в условиях ОРИТН. Поэтому, для гигиенической оценки искусственного освещения использовали СНІП П-4-79 «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования», в соответствии с которыми уровни минимального общего освещения для люминесцентных ламп палат детских отделений для новорожденных и послеоперационных палат составляют 150 лк, а для ламп накаливания – 75 лк. Гигиеническую оценку естественного освещения проводили в соответствии с ДБН В.2.5-

28 – 2006 «Природне та штучне освітлення», в которых коэффициент естественной освещенности (КЕО) не должен превышать 0,5.

Результаты и их обсуждение. Оценку состояния недоношенных новорожденных по шкале Апгар 5 – 7 баллов на 1 минуте жизни в I группе получили 70 % детей, и 30 % – 4 и менее баллов (табл. 1). Во II группе на 1 минуте жизни оценку 5 – 7 баллов получили 20 % недоношенных детей, а 80 % детей – 4 и менее баллов. На 5 минуте соответственно 80 % детей имели от 7 до 5 баллов, 10 % – от 4 и менее, 10 % – более 8 баллов в I группе. Во II группе 40 % недоношенных детей – от 7 до 5 баллов, 40 % – от 4 и менее, и 20 % детей – более 8 баллов. Из приведенных данных следует, что в I и II группе не было недоношенных детей родившихся в удовлетворительном состоянии (с оценкой по шкале Апгар 10 – 8 баллов). Асфиксия новорожденных легкой и тяжелой степени отмечалась в 100 % в ОРИТН № 1 и 100 % в ОРИТН № 2.

Таблица 1

Состояние недоношенных новорожденных, n (%)

Группа недоноше нных детей	Оценка состояния недоношенных детей по шкале Апгар, баллы					
	1 мин.			5 мин.		
		10-8	7-5	4-1	10-8	7-5
ОРИТН № 1	-	70	30	10	80	10
ОРИТН № 2	-	20	80	20	40	40

Анализ перинатального периода заболеваемости преждевременно рожденных детей свидетельствует о высокой частоте и преобладании сочетанной перинатальной патологии, которая протекает на фоне асфиксии новорожденных и может влиять на развитие детей. Гипоксически-ишемическая энцефалопатия (ГИЭ) легкой степени была диагностирована у 30 % и средней степени – у 70% детей в ОРИТН № 1. В ОРИТН № 2 ГИЭ средней степени – у 10%, тяжелой – у 70 %, и не была зарегистрирована у 20 % детей. Одна из форм ГИЭ, а именно перивентрикулярная лейкомаляция в I группе не отмечалась, а во II группе наблюдалась у 40 % детей. У детей I группы также не было случаев возникновения респираторного дистресс-синдрома (РДС) и внутрижелудочковых кровоизлияний (ВЖК), а во II группе РДС отмечался у 80 %, а ВЖК – у 50 % недоношенных детей. Из-за тяжести состояния недоношенных детей реанимационные мероприятия проводились в 30 % в I группе и в 90 % во II группе.

Полученные данные (табл. 2) особенностей течения раннего неонатального периода у недоношенных новорожденных в условиях воздействия комплекса факторов окружающей среды позволяют говорить о нарушении адаптации преждевременно

рожденных детей. Потеря массы тела более 5 % – 20 % детей в ОРИТН № 1, а в ОРИТН № 2 – в 30 % случаев, при этом, конъюгационная желтуха в ОРИТН № 1 – в 10 % детей.

Таблица 2

Особенности течения раннего неонатального периода у недоношенных детей в условиях воздействия комплекса факторов окружающей среды, n (%)

Группа недоношенных детей	Потеря массы тела более 5 % в первую неделю	Наличие конъюгационной желтухи	Гипотермия
ОРИТН № 1	20	10	-
ОРИТН № 2	30	-	-

На грудном вскармливании находилось 80 % детей I группы и 60 % II группы. В соответствии с задачами исследования нами проведена оценка клинического состояния недоношенных детей с перинатальной патологией, находившихся в условиях воздействия очень высоких уровней факторов окружающей среды ОРИТН № 1 и более низких уровней факторов окружающей среды ОРИТН № 2 по массе тела в соответствии с классификацией ВОЗ (табл. 3).

Таблица 3

Распределение недоношенных новорожденных по массе тела, n (%)

Группа недоношенных новорожденных	Масса тела недоношенных детей, грамм			
	1000 – 500	1500 – 1000	2500 – 1500	2500 и более
ОРИТН № 1	-	20	70	10
ОРИТН № 2	40	60	-	-

Антропометрические показатели детей I группы в раннем неонатальном периоде были больше по сравнению со II группой, что объясняется более большим средним возрастом гестации в I группе недоношенных новорожденных (33,3 против 28,5). Физические параметры данных недоношенных новорожденных обеих групп неонатального периода отличались от принятых нормативов весоростового коэффициента и указывали на гипотрофию (табл. 4, 5).

Таблица 4

Антропометрические данные I группы детей в зависимости от срока гестации, (n=10)

Недели	Рост	Масса	ОГ	ОГК	ВРК	Масса	Масса	ВРК	ВРК
--------	------	-------	----	-----	-----	-------	-------	-----	-----

гестации						девочек	мальчиков	девочек	мальчиков
30 – 33	43	1676	30,2	28,5	38,5	1676	-	38,2	-
34 – 36	45,4	2310	30,8	30,1	50,4	2133	2575	47,6	54,5

Таблица 5

Антропометрические данные II группы детей в зависимости от срока гестации, (n=10)

Срок гестации	Рост	Масса	ОГ	ОГК	ВРК	Масса девочек	Масса мальчиков	ВРК девочек	ВРК мальчиков
26 – 27	32	952	24,2	21,6	33,6	886,17	1050	26,6	33,5
28 – 31	38,4	1332	26,8	24,8	29,4	1377,5	1150	34,25	31

Учитывая, что развитие детей зависит от факторов окружающей среды, мы изучили антропометрические показатели недоношенных новорожденных во время самого высокого темпа роста и развития детского организма, а именно в грудном возрасте и в раннем детстве (табл. 6, 7). Средний грудной возраст в I группе – 5,4 мес., во II группе – 5,4 мес., и соответственно раннее детство в I группе – 21 мес., во II группе – 20 мес. В грудном возрасте установлено уменьшение массы тела (6730) против (6895,7) и уменьшение роста (64,3) против (64,5) детей. Данная тенденция отмечалась как среди мальчиков (4625) против (6406,7) так и среди девочек (7033) против (7162,5). В раннем детстве установлено уменьшение массы тела (10110) против (10550) и уменьшение роста тела (78,2) против (84,3).

Таблица 6

Антропометрические данные I группы детей в динамике (n=10)

Период наблюдения	Рост	Масса	ОГ	ОГК	Масса девочек	Масса мальчиков
Грудной	63,4	6730	41,4	41,8	7033	4625
Раннее детство	78,2	10110	46	47	10110	-

Таблица 7

Антропометрические данные II группы детей в динамике, (n=10)

Период наблюдения	Рост	Масса	ОГ	ОГК	Масса девочек	Масса мальчиков
Грудной	64,5	6895, 7	41,86	42,7	6812,5	6406,7

Раннее детство	84,3	10550	45,6	47	10550	-
-------------------	------	-------	------	----	-------	---

Выявленные отклонения антропометрических показателей нельзя считать признаками здоровья, ведь известно, что в современных условиях как ускоренное, так и замедленное развитие детей нужно считать фактором риска возникновения патологии. Данные, которые свидетельствуют об отклонении развития от стандарта в группе детей, которые выхаживались в ОРИТН с более высокими уровнями факторов окружающей среды могут быть проявлением нарушения регуляторных механизмов на энергометаболическом уровне, которые имеют место при неудовлетворительном уровне адаптации и срыве адаптационных возможностей организма.

Дети, которые выхаживались в ОРИТН № 1, чаще имели дисгармоничное развитие, по сравнению с детьми, которые выхаживались в ОРИТН № 2.

Данные исследований свидетельствуют, что медицинское оборудование по-разному генерирует шум, в частности, реанимационные системы от 56 до 75 дБА, инкубаторы от 34 до 54 дБА, инфузаторы от 56 до 63 дБА, аппараты для очистки трубочек от 53 до 73 дБА, аппараты ИВЛ от 53 до 74 дБА (табл. 8). Фоновый уровень шума ОРИТН № 1 – 68 дБА и ОРИТН № 2 – 56 дБА. Высокий уровень шума был установлен от компрессора, при этом в медицинском учреждении с высоким уровнем шума уровень звукового давления при работе аппарата ИВЛ равен уровню звукового давления при работе компрессора. Во всех случаях шум был широкополосным. Превышение звукового давления регистрировалось преимущественно на низких частотах. Кроме того, при включении тревожных сигналов мониторов шум имел непостоянный характер, а при работе другой медицинской аппаратуры – постоянный. Неблагоприятное действие шума тем сильнее, чем больше его уровни отличаются от обычного, среднего уровня шума окружающей среды. Особенно опасно действуют резкие шумы, их перепады, что неритмично повторяются, что происходит во время включения реанимационных систем.

Таблица 8

Максимальные уровни шума от медицинского оборудования, дБА

Аппаратура	ОРИТН №1	ОРИТН № 2
Реанимационные системы	74	56
Инкубаторы	54	34
Инфузаторы	63	56
Аппараты для очистки трубочек	73	53

Аппараты искусственной вентиляции легких	74	53
---	----	----

Исследованием было установлено, что естественная освещенность выполняется односторонними боковыми световыми проемами. В ОРИТН № 1 световые проемы заполнены обычным стеклом, а в ОРИТН № 2 – тонированными стеклами. Таким образом, КЕО в ОРИТН № 1 составил 1,0 %, а в ОРИТН № 2 – на уровне 0,5 %, и в ОРИТН № 1 превышает норму на 0,5 %.

Уровни комбинированной искусственной освещенности в ОРИТН № 1 были от 1600 до 1900 Лк, а в ОРИТН № 2 – от 220 до 350 Лк, что также объясняется тонированными световыми проемами в ОРИТН № 2.

Из данных табл. 9 следует, что при использовании тонированных световых проемов, а также инкубаторов с двойными стенками и покрывалом можно значительно снизить уровни яркой освещенности.

Таблица 9

Эффективность предложенных методов снижения яркой освещенности

Место измерения	Тонированные световые проемы		Уровни искусственной освещенности, Лк	
		Открытая реанимационная система		Инкубатор с двойными стенками и покрывалом
ОРИТН № 1	+		790	30
ОРИТН № 2	-		25	15

Выводы.

1. Анализ перинатального периода заболеваемости преждевременно рожденных детей свидетельствует о высокой частоте и преобладании сочетанной перинатальной патологии, которая протекает на фоне асфиксии новорожденных и может влиять на развитие детей.
2. Полученные данные особенностей течения раннего неонатального периода у недоношенных новорожденных в условиях воздействия комплекса факторов окружающей среды позволяют говорить о нарушении адаптации преждевременно рожденных детей (максимальные уровни шума ОРИТН № 1 при работе реанимационных систем – 74 дБА, ОРИТН № 2 – 56 дБА, максимальные уровни искусственной освещенности ОРИТН № 1 – 790 Лк, ОРИТН № 2 – 25 Лк).
3. Показано, что повышенные уровни факторов окружающей среды в раннем неонатальном периоде могут отрицательно влиять на показатели гармоничного развития детей в грудном возрасте и в раннем детстве, что может стать фактором риска возникновения патологии в дальнейшем.

6. При использовании тонированных световых проемов, а также инкубаторов с двойными стенками и покрывалом можно значительно снизить уровни яркой освещенности.

Рекомендации.

Проводить гигиеническую оценку медицинского оборудования, источников света перед использованием в ОРИТН. Использовать тонированные оконные проемы, инкубаторы с двойными стенками и покрывалом для снижения уровней яркой освещенности в ОРИТН.

Список литературы:

1. Pineles B.L. Sensitization of cardiac responses to pain preterm infants // *Neonatology*. — 2007. — Vol. 91. — P. 190-195.
2. Abdulkader H., Freer Y., Garry E. et al. Prematurity and neonatal noxious events exert lasting effects on infant pain behaviour // *Early Hum. Dev.* — 2008. — Vol. 84, № 6. — P. 351-355.
3. Bartocci M., Bergqvist L., Lagercrantz H. et al. Pain activates cortical areas in the preterm newborn brain // *Pain*. — 2006. — Vol. 122, № 1-2. — P. 109-117.
4. Davidson S., Truong H., Giesler G. Quantitative analysis of spinothalamic tract neurons in adult and developing mouse // *Comp. Neurol.* — 2010. — Vol. 518, № 16. — P. 3193—3204
5. Fitzgerald M., Walker S. Infant pain management: a developmental neurobiological approach // *Nat. Clin. Pract. Neurol.* — 2009. — Vol. 5, № 1. — P. 35-50