

«Шумовое загрязнение» в отделении интенсивной терапии и реанимации»

Аверин А.П., анестезиолог-реаниматолог высшей категории, старший ординатор отделения реанимации и интенсивной терапии новорождённых и недоношенных детей МУЗ ДГКБ №8, г. Челябинск

Романенко К.В., к.м.н., анестезиолог-реаниматолог высшей категории, зав. ОПР МУЗ ДГКБ №8, главный неонатолог г. Челябинска

Гаева А.И., анестезиолог-реаниматолог, ординатор отделения реанимации и интенсивной терапии новорождённых и недоношенных детей МУЗ ДГКБ №8, г. Челябинск

Поляков А.В., инженер-медтехник «ООО Уралсервис-М», г. Челябинск

Романенко В.А., профессор, заведующий кафедрой «Неотложной педиатрии и неонатологии с курсом клинической лабораторной ди-агностики» УГМАДО, г. Челябинск

The «noise pollution» of the department of resuscitation(NICU)

Averin A.P., Romanenko V.A., Romanenko K.V., Gaeva A.I., Polyakov A.V.

Резюме

Цель исследования заключалась в определении уровней эксплуатационного шума в штатном режиме работы отделения реанимации новорождённых, выявлении зависимости уровня шума от времени суток, количества больных, сотрудников, функционирующего оборудования, интенсивности работы, площади палат; выделении основных источников «шумового загрязнения» и обоснования проведения профилактических мероприятий по снижению уровня шума. Материалы и методы исследования: проведены измерения уровней шума в реанимационных палатах и смежных с ними помещениях в штатном режиме работы отделения реанимации новорождённых и недоношенных детей. Исследовался скорректированный, минимальный и максимальный шум, во время работы основного и вспомогательного реанимационно-анестезиологического оборудования в постоянно-переменном режиме, а так же шум производимый сотрудниками в процессе интенсивного лечения, ухода за новорождёнными детьми и регламентных санитарно-технических и организационных мероприятий. Уровни скорректированного шума функциональных помещений ОПР в течение суток при постоянно работающих респираторных устройствах для интенсивной терапии, инкубаторах для новорождённых, мониторах и вспомогательном оборудовании в присутствии и без сотрудников определены в диапазоне 46 – 66 дБА. Уровни пиковых шумов в реанимационных палатах при активации сигналов мониторов и аппаратов ИВЛ, работающих аспираторах, передвижении оборудования, при проведении реанимационных мероприятий с детьми, разговорах и голосовых командах определялся в диапазоне – 62 – 94 дБА вне зависимости от времени суток, количества больных и сотрудников и функционирующего оборудования. Результаты исследования показали высокий уровень «шумового загрязнения» в отделении реанимации в любое время суток. Уровни шума зависели от режима работы отделения. При суперинтенсивном режиме (поступление больных, максимальная мониторинговая и манипуляционная активность, все дети на ИВЛ с расширенным мониторингом сопровождением) шум был выше, чем в палатах интенсивной терапии (дети на самостоятельном дыхании, на инфузионной поддержке и энтеральном кормлении). Выведение палатных компрессоров из основных помещений, переход на централизованную систему обеспечения медицинскими газами, регуляция уровня сигналов мониторов, защитные шумопоглощающие чехлы на инкубаторы, рациональная расстановка оборудования, отказ от расширенных консилиумов и обходов у постели больного, отказ от селекторной связи и телефонных переговоров в отделении, формирование «тихих часов» позволяют снизить уровень шума на 25 – 50%.

Ключевые слова: шум, «шумовое загрязнение», новорожденные, отделение интенсивной терапии и реанимации новорождённых (ОРИТН)

Summary

The objective of research consisted in definition of levels of noise during a regular operating mode of branch of resuscitation of newborn, revealing of dependence of noise level from time of days, quantity of patients, the employees, the functioning equipment, intensity of work, the area of chambers; allocation of the basic sources «noise pollution» and substantiations of carrying out of preventive actions on decreasing noise level. Materials and research methods: measurements of noise levels in resuscitation chambers and adjacent premises with them during a regular operating mode of branch of resuscitation of

newborns and preterm baby were doing. The minimum and maximum noise was investigated in an operating time of the basic and auxiliary the resuscitation equipment in a constant-variable mode, and noise was made by employees in the course of intensive treatment, care of newborn children and procedural nurse-engineering and organizational actions.

The level of noise of functional premises NICU within days at constantly working respiratory devices, incubators for newborns, monitors and additional the equipment in presence and without employees are defined in a range 46 – 66 dBA. The level of peak noise in resuscitation chambers at activation of signals of monitors and devices IVL working suction, equipment movement, at carrying out resuscitation action with children, conversations and vocal commands was defined in a range – 62 – 94 dBA without dependence from time of days, quantity of patients and employees and the functioning equipment. Results of research have shown high level «noise pollution» in resuscitation branch at any time. Noise levels depend on branch operating mode. At a super intensive mode, when patients come in, or the maximum monitor and handling activity work, or all children demands artificial ventilation of the lungs with the expanded monitor support) noise was above, than in chambers of intensive therapy, when children are on independent breath and get infusional therapy and feeding). Deducing of a chamber of compressors from the basic premises, transition to is centralized the system of maintenance with medical gases, regulation of level of signals of monitors, protective noisy absorbing covers for incubators, rational arrangement of the equipment, refusal of the expanded consultations and discussion at bed of the patient, refusal of selector communication and telephone calling in branch, formation of "quiet time" allow to lower noise level on 25 – 50 %.

Keywords: noise, «noise pollution», newborns, branch of intensive therapy and resuscitation of newborns (NICU).

Введение

Шум – это беспорядочные постоянные или переменные колебания различной физической природы, характеризующийся сложной временной и спектральной структурой.

Безопасным шумом считается комбинация звуков от различных источников, не превышающие 35 дБА. Диапазон от 35 до 70 дБА может быть безопасен и обычно не приводит к потере или нарушению слуха при любой экспозиции.

В исследованиях на беременных женщинах, появились данные об увеличении преждевременных родов у женщин, подвергавшихся во время беременности постоянному повышенному шумовому давлению окружающей среды (более 80 дБА). Ретроспективные исследования, проведенные в Дании в 1979 - 1981 г.г среди женщин в возрасте 20 – 34 года, испытывающих во время беременности постоянное шумовое давление более 65 дБА, показали, что масса новорожденных детей была достоверно ниже, чем у женщин, где средний уровень шума течением суток не превышал 65 дБА [14].

После рождения дети попадают в более шумную среду, нежели в матке, сразу приобретая определенный сенсорный акустический опыт по мере роста и взросления. Доношенные или почти доношенные дети после рождения способны адекватно реагировать на высокие шумовые стимулы, без существенных сосудистых и органных реакций. Недоношенные дети в силу своей незрелости неспособны адекватно «настроиться» на колебания шума, так как это могут доношенные. Действия высокого госпитального шума в условиях интенсивного вых-

живания могут вызывать у них следующие реакции: повышение артериального давления, снижение насыщения кислородом крови, дыхательные нарушения, нарушение ритма сердечной деятельности (тахикардия), низкая динамика прибавки веса, нарушение сна [16].

Национальными и международными руководствами по госпитальному шуму для отделений реанимации неонатального профиля определены следующие показатели – диапазон корригированного шума в палатах за сутки – 45 – 50 дБА, максимальный пиковый шум до 65 дБА в основных помещениях, до 70 дБА в смежных помещениях [1 – 7, 9, 10 – 12]. Во многих исследованиях отмечается, что в отделениях интенсивной терапии и реанимации новорожденных обычный уровень корригированного шума колеблется от 50 до 75 дБА, с пиками до 105 дБА [8, 16]. Более высокие уровни шума фиксировались в отделениях III уровня [13, 17]. Основными источниками «шумового загрязнения» в отделении были постоянно функционирующие мониторы со звуковым сопровождением пульсооксиметрии, тревоги оборудования, агрессивные лечебно-диагностические процедуры, родственники больных, медицинские сестры или доктора, дающие указания или команды, а так же звонящие телефоны в палатах [15]. В России исследований, посвященных госпитальному шуму и, в частности, шуму в отделениях реанимации новорожденных больных (ОРИН) нет.

Цель исследования: определить уровни эксплуатационного шума в штатном режиме работы отделения реанимации новорожденных; зависимость уровня шума от времени суток, количества больных, сотрудников, функционирующего оборудования, интенсивности работы, площади палат; выделить основные источники «шумового загрязнения»; определить эффективность профилактических мероприятий по снижению уровня шума.

Материалы и методы

Аудиопробы проводились в 2008 – 2009 годах в реанимационных палатах ОРИН на три реанимационных

Ответственный за ведение переписки -
Романенко В.А.,

г. Челябинск, ул. Молодогвардейцев, д.51,
тел. (351)244-15-14,
факс (351)244-11-99

респираторных места с площадью 32 м² (10,6 м² на реанимационное место) и 35 м² (11,6 м² на реанимационное место), вспомогательных и смежных помещениях, функционально сообщающихся между собой, в утреннее, дневное и ночное время, в рабочие дни, в присутствии сотрудников, родителей и без них.

Определение уровня шума проводилось комбинированным аппаратом (шумомер-анализатор спектра, виброметр) «Октава 110А». Единица измерения шума – децибелы в категории А (дБА). Дискретность измерения 0,1 дБА, диапазон 30 – 120 дБА. Экспозиция разовых измерений – 1-минутные и 10-минутные периоды в дневное время с 09:00 до 15:00 при плановых и экстренных манипуляциях с детьми и оборудованием. Экспозиция непрерывных измерений в палатах – 24 часа. С целью ранжирования уровня шума в зависимости от времени суток 24-часовые измерения были разделены на 3 подгруппы: 1-ая – с 09:00 до 15:00, 2-ая – 15:00 – 21:00, 3-ья – 21:00 – 09:00.

Регистрировался интегральный показатель шума – эквивалентный шум, скорректированный по категории А «медленно» (дБА Leq SPL), а так же минимальный шум – Leq min и максимальный шум – Leq max, скорректированных по категории А – «медленно» (дБА Slow).

Проведено 199 разовых и непрерывных замеров. Всего измерений: в палатах с разной степенью интенсивности ухода (54); в смежных помещениях (7); при работе различного оборудования (83); при внешних манипуляциях, действиях и вмешательствах (55) в штатном режиме работы отделения.

В группу сравнения выделены контрольные замеры шума в пустых реанимационных палатах без функционирующего оборудования, детей и сотрудников – в режиме ожидания (12).

Шум во всех измерениях фиксировался в центральной точке палаты, на равноудалённом расстоянии от каждого реанимационного места около 4 м. Замеры шума проводились в палатах с централизованной разводкой медицинских газов и в палатах при работающих палатных компрессорах сжатого медицинского воздуха. В зависимости от интенсивности работы ОРИТН замеры шума были разделены на 2 группы. 1-ая группа – палаты в режиме суперинтенсивной терапии. В каждой палате находилось функционирующее реанимационно-анестезиологическое оборудование – по 3 инкубатора в которых находились на лечении дети, 3 респиратора или генератора СРАР, 3-5 мониторов, 3 – 8 шприцевых насоса, аспираторы, постоянное присутствие и периодическая работа сотрудников. Тестировались палаты с функционирующими компрессорами к каждому респиратору и палаты без них, с централизованной подачей медицинских газов. 2-ая группа – палаты в режиме интенсивной терапии. Исключена работа палатных компрессоров и аппаратов ИВЛ. В каждой палате находились по 3 инкубатора, дети находились на спонтанном дыхании. Респираторная поддержка ограничивалась кислородотерапией через пузырьковые флоуметры (скорость потока газовой смеси – 4 л/мин) и периодически – небулайзерной тера-

пией (потокосы Jet-небулайзеры, скорость потока газовой смеси – 6 л/мин), имелось 3 монитора, 3 – 4 шприцевых насоса, аспираторы.

С целью определения уровня шума от оборудования, используемого в ОРИТН, были произведены разовые замеры в функционирующих палатах. Все замеры были распределены на 4 группы – 1-ая группа – оборудование в штатном режиме работы, 2-ая группа – при активации тревожной сигнализации оборудования, 3-ья – шум при манипуляциях с оборудованием, 4-ая – шум при прочих манипуляциях и действиях. Всего проведено 55 замеров. Экспозиция каждого измерения – 10 мин.

С целью определения уровня шума в смежных с реанимационными палатами помещениях были произведены разовые замеры. Экспозиция одного измерения – 10 минут.

Проведены замеры звуков тревожной сигнализации части оборудования. Они проводились в момент активации сигналов на расстоянии 1м от источника звука в палатах и в них же при активации пожарной сигнализации в коридоре в течении 1 минуты. Всего проведено 28 замеров.

С целью определения уровня шума, производимого сотрудниками при манипуляциях непосредственно с реанимационно-анестезиологическим оборудованием, были проведены выборочные 1-минутные замеры шума при них. Всего проведено 55 замеров. С целью выделения уровня шума, производимого сотрудниками и детьми в процессе выполнения основных лечебно-диагностических действий и организационных мероприятий в реанимационных палатах было проведено 48 замеров. Группу сравнения составили измерения, проведенные в пустых палатах без оборудования, пациентов, сотрудников.

Статистическая обработка данных проведена с использованием прикладных программ «Statistica for Windows, ver.5.1. и «Stastistica 6.0.for Windows».

Результаты и обсуждение

Уровень скорректированного шума Leq SPL в группе сравнения составил $35,3 \pm 1,3$ дБА, минимального шума – Leq min – 31,4 дБА, максимального – Leq max – 42,3 дБА. Уровень шума в этих же палатах при тех же условиях измерений при включённых палатных компрессорах к каждому реанимационному месту (3 аппарата ИВЛ) составил – Leq SPL $54,0 \pm 2,3$ дБА, Leq min – $53,6 \pm 1,8$ дБА, Leq max – $56,8$ дБА $\pm 0,9$. Прибавка в шуме за счёт работающих палатных компрессоров составила около 20 дБА во всех категориях и была постоянно более рекомендуемого диапазона – 45 – 50 дБА.

В палатах с большей площадью при наличие работающих палатных компрессоров уровень минимального шума был несколько ниже, чем при тех же условиях в палатах с меньшей площадью – медиана 51,9 дБА против 53,7 дБА ($p > 0,05$). Зависимости от площади палат в других категориях шума при одинаковых условиях обнаружено не было.

Замеры шума в палатах в режиме суперинтенсивной терапии показали следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1. Разовые замеры шума в функционирующих палатах в режиме суперинтенсивной терапии в дБА*

	централизованная подача сжатого воздуха n=6			палатные компрессоры к каждому респиратору n=6		
	Leq	min	max	Leq	min	max
палата 1 (32 м ²)	54,6	50,2	61,4	58,8	54,1	70,2
палата 2 (32 м ²)	58,3	52,8	68,8	58,7	55,8	66,5
палата 2 (32 м ²)	51,4	49,4	68,6	53,8	51,6	68,8
Медиана (M±μ)	54,9 ±3,4	51,1 ±1,7	65,1 ±3,7	56,3 ±3,7	53,7 ±2,1	68,3 ±1,9
палата 3 (35 м ²)	54,2	52,0	59,2	57,0	52,4	70,4
палата 4 (35 м ²)	52,8	49,4	60,2	56,2	51,4	71,2
палата 5 (35 м ²)	56,4	50,6	66,8	56,6	52,5	65,8
Медиана (M±μ)	54,5 ±1,8	50,7 ±1,3	63,0 ±3,8	56,6 ±0,4	51,9 ±0,6	68,5 ±2,7
Объединённые данные	54,8 ±3,4	51,1 ±1,7	64,0 ±4,8	56,2 ±2,6	53,6 ±2,1	68,5 ±2,7

*Замеры проводились в условной центральной точке палаты – равноудаленное расстояние от каждого реанимационного места – 3,5 м, в 1,5 м от пола.

Таблица 2. Разовые замеры шума в функционирующих палатах в режиме интенсивной терапии в дБА* n=6

n=6	Leq	min	max
палата 1 (32 м ²)	52,9	43,1	69,4
палата 2 (32 м ²)	53,6	46,8	74,0
палата 2 (32 м ²)	52,7	44,8	73,6
Медиана (M±μ)	53,1±0,5	44,9±1,9	71,7±2,3
палата 3 (35 м ²)	51,6	41,4	64,2
палата 4 (35 м ²)	52,8	44,8	70,0
палата 5 (35 м ²)	51,2	42,9	62,7
Медиана (M±μ)	51,5±1,3	43,1±1,7	66,4±3,6
Объединённые данные	52,4±1,2	44,1±2,7	69,1±4,9

*Замеры проводились в условной центральной точке палаты – равноудаленное расстояние от каждого реанимационного места – 3,5 м, в 1,5 м от пола.

Во всех палатах уровень скорректированного шума – Leq SPL, был выше 50 дБА (диапазон 51,4 – 58,8 дБА). Присутствие в функционирующих помещениях палатных компрессоров увеличивает уровень скорректированного шума – Leq SPL и минимального шума – Leq min на 2,5 дБА (реальное увеличение шума на 22 – 35%) по сравнению с палатами с централизованной подачей медицинского воздуха (P<0,05). Прирост минимального шума – 2,5 дБА (P<0,05) и максимального шума – 4,6 дБА (P=0,018).

При замерах шума в палатах в режиме интенсивной терапии получены следующие показатели (табл.2).

Снижение интенсивности лечения и ухода сопровождается некоторым снижением уровня шума в категориях Leq SPL, Leq min, по сравнению с замерами в палатах при суперинтенсивной терапии. Были определены следующие показатели: Leq SPL – 52,4 против 54,8 дБА в палатах с централизованной подачей медицинских газов – градиент – 2,4 дБА (P<0,05) и 52,4 против 56,2 – градиент 3,8 дБА (P=0,028) в палатах с компрессорами к каждому респиратору. Уровень максимальных шумов в категории

Leq max был практически одинаковым 69,1 и 68,6 дБА. Минимальный уровень шума – Leq min был существенно ниже при менее интенсивном режиме выхаживания, чем при суперинтенсивном уходе – диапазон 41,4 – 46,8 дБА, (медиана 44,1), против – 50,6 – 52,8 дБА (медиана 51,1) в палатах с централизованной подачей медицинских газов (P=0,014) и 51,4 – 55,8 дБА (медиана 53,6) в палатах с компрессорами медицинского воздуха (P=0,01). В палатах с меньшей площадью при данном режиме работы, шум во всех категориях был выше, чем в палатах с большей площадью – Leq SPL – 53,1 против 51,5 дБА (p>0,05), Leq min – 44,9 против 43,1 (p>0,05), Leq max – 71,7 против 66,4 (p<0,01).

Суточные непрерывные измерения шума показали следующие результаты (табл.3).

Корректированный шум за 24 часа в палатах с разной площадью составил 48,5 – 57,5 дБА (медиана – 52,2 дБА) – выше рекомендуемого уровня – 45 – 50 дБА. В дневное время во всех палатах уровень шума был выше, чем в вечернее в ночное время – на 2,0 – 6,0 дБА.

В утренние часы уровень скорректированного шума

Таблица 3. Уровень шума в палатах в режиме суперинтенсивной терапии за 24 часа в рабочие дни в дБА* n=18

	09:00 – 15:00 n ₁ =6			15:00 – 21:00 n ₂ =6			21:00 – 09:00 n ₃ =6		
	Leg	min	max	Leg	min	max	Leg	min	max
палата 1 (32 м ²)	55,8	45,2	85,5	51,4	42,9	79,1	51,3	43,4	64,4
палата 2 (32 м ²)	53,4	45,4	65,9	51,8	43,7	78,8	51,2	45,0	60,2
палата 2 (32 м ²)	57,5	49,5	82,7	52,3	42,9	79,8	51,5	44,8	66,8
Медиана (M±μ)	55,4 ±2,1	47,4 ±2,2	75,7 ±9,8	51,8 ±0,4	43,3 ±0,4	79,3 ±0,5	51,4 ±0,1	44,2 ±0,8	63,5 ±3,3
палата 3 (35 м ²)	51,5	42,4	59,6	49,2	43,2	58,4	49,6	41,5	56,8
палата 4 (35 м ²)	50,5	42,0	56,4	50,2	41,2	66,3	51,0	46,5	60,2
палата 5 (35 м ²)	54,2	44,8	72,8	50,0	45,7	57,4	48,5	42,8	53,6
Медиана (M±μ)	52,4 ±1,8	43,4 ±1,4	64,6 ±8,2	49,7 ±0,5	43,5 ±2,2	62,4 ±4,0	49,2 ±0,7	44,0 ±2,5	57,0 ±3,3
Объединённые данные	54,5 ±3,0	45,8 ±3,8	71,0 ±14,5	50,8 ±1,5	43,5 ±2,2	68,3 ±10,8	50,0 ±1,5	44,0 ±2,5	60,2 ±6,6

*Средневзвешенное значение шума за 24-часовой период - 52,2±2,2

Таблица 4. Уровень шума при прочих манипуляциях и событиях в ОРИТН

	Leq дБА	Диапазон
Мытьё рук в раковине (на расстоянии 1 м)	58	56 - 74
Отрыв бумажного полотенца из диспенсера (на расстоянии 1 м)	68	62 - 84
Уборка мусора из палат (ведра, контейнера)	60	58 - 72
Открывание, закрывание дверей медицинских шкафов, столов	56	52 - 88
Обработка, подготовка инкубатора к работе	58	54 - 78
Подготовка реанимационного места к приёму больного	53	54 - 72
Разбор, перемещение реанимационного места после выписки	60	58 - 78
Закрывание дверей в палату	54	50 - 74
Разговоры (средней интенсивности)	58	52 - 64
Голосовые команды	78	72 - 98
Врачебно-сестринский обход	60	54 - 78
Консилиум у постели больного	58	54 - 70
Разговоры с родителями у постели больного	52	56 - 64
Громкий плач ребёнка в ОРС (на расстоянии 1 м)	64	60 - 78
Громкий плач ребёнка в инкубаторе	76	68 - 94
Телефонный звонок (на расстоянии 1 м)	60	54 - 88

оказался более высоким, чем в вечерние и ночные часы – 54,5 днём против 50,8 вечером ($P=0,022$), и 50,0 дБА ночью ($P=0,02$) соответственно. Имеется незначительное превышение шума в дневное время в палатах с меньшей площадью, по сравнению с палатами с большей площадью – 54,1±1,6 дБА и – 52,4±1,9 дБА ($p<0,05$). В вечернее и ночное время – 51,6±0,2 дБА и 51,2±0,05 дБА против 49,7±0,5 дБА ($p<0,05$) и 49,7±1,3 дБА ($P=0,05$) соответственно. Пиковые показатели шума – Leq max в ночное время (после 21:00) возникали реже и были существенно ниже, нежели утром и днём – 53,6 – 66,8 дБА (медиана 60,2) ночью против 56,4 – 85,5 дБА (медиана 71,0) в период с 09:00 до 15:00 ($P=0,012$). В вечернее и ночное время – с 15:00 до 21:00 и с 21:00 до 09:00 показатели шума в категории Leq min оказались самыми низкими – 41,2 – 45,7 (медиана 43,5) и 41,5 – 46,5 (медиана 44,0).

Максимально шумными смежными и вспомогательными помещениями оказались компрессорная, обеспечи-

вающая медицинским воздухом респираторное оборудование, которая находится на этом же этаже на территории ОРИТН (диапазон – 58,8 – 92,8 дБА) и больничный коридор при активном передвижении больных, сотрудников и родителей, а так же при движении оборудования (диапазон – 54,2 – 84,6 дБА). Шум в рабочих палатах при открытых дверях при таких условиях увеличивался на 4 – 18 дБА от исходного.

Наиболее шумными оборудованием в ОРИТН можно считать Jet-небулайзеры (диапазон – 58 – 68 дБА в зависимости от скорости потока газовой смеси), палатные компрессоры сжатого медицинского воздуха (диапазон – 52 – 64 дБА), аспираторы (диапазон – 52 – 68 дБА) и высокочастотные респираторы (диапазон 52 – 56 дБА).

Тревожная сигнализация мониторов, инкубаторов, респираторов, шприцевых насосов, а так же импульсная пожарная сигнализация имеет широкий диапазон шумового давления – 46 – 94 дБА. Часть медицинского обо-

рудования имеет различные регулируемые и временно заглушаемые тревоги полимодального и политонального характера, нередко с использованием музыкальных гамм, что является более безопасным и приемлемым вариантом тревог в условиях ОРИТН, их диапазон составил – 46 – 52 дБА (медиана 49). Некоторые регулируемые тревоги медицинского оборудования при максимальном уровне громкости не всегда соответствуют международным стандартам по нормам для клинических тревог – NFPA 72 (ISO:7731) – «звук не выше 48 дБА с однородным охватом ± 2 дБА в подходящем (безвредном) спектре действия».

Сложнее обстоит ситуация с нерегулируемыми тревогами, отличающимися шумом очень высокой интенсивности (76 – 94 дБА). В большинстве такой шум проявляется непрерывным монотональным звуком средней и высокой частоты, наиболее раздражающим и повреждающим слух любого человека. К тому же такую сигнализацию нередко невозможно приглушить или инактивировать до устранения причин, вызвавшей её.

Действия и манипуляции с оборудованием в процессе работы могут носить шумный или очень шумный характер, диапазон – 50 – 88 дБА. Любое передвижение сотрудников и оборудования в реанимационных палатах, манипуляции с медицинским и вспомогательным оборудованием и даже подача кислорода через флоуметр, может суммарно добавлять 10 – 30 дБА к постоянному шумовому фону, в виде пиковых изменений и переменных включений. Именно они будут формировать повышение скорректированного шума – Leq SPL и шума в категории $Leq10$. Максимально шумными действиями и манипуляциями стали – передвижения различного оборудования в палатах (диапазон – 60 – 64 дБА), открывания и закрывания окошек и дверей инкубаторов (диапазон – 50 – 82 дБА), стук по крышке инкубатора, установка мониторов на верхнюю поверхность инкубаторов (диапазон – 58 – 88 дБА), плановая санитарная уборка (диапазон – 54 – 78 дБА), регламентные санитарно-технические работы (60 – 88 дБА).

Диапазон шума, производимого сотрудниками в процессе выполнения основных организационных и лечебно-диагностических действий в ОРИТН, составил 50 – 94 дБА (табл.4).

Человеческий фактор оказался самым мощным шум-генерирующим стимулом в условиях работы ОРИТН, среди которых – человеческий голос, ведущий регулятор уровня шума. Традиционные обходы у постели больного, голосовые команды, телефонные переговоры в палате – могут увеличивать фоновый рабочий шум на 20 – 30 дБА от исходного, в первую очередь за счёт

пиковых колебаний шума. Дополнительным «шумовым вектором» может быть крик многих детей, который способен моментально изменить фоновый шум на 30 – 40 дБА (до 68 – 94 дБА). В таком случае скорректированный шум Leq SPL за сутки увеличится на 4 – 10 дБА, если «эффект присутствия» в виде колебаний шума выше фонового будет в постоянно-переменном режиме.

Интенсивный уход – сложный и шумный процесс, поэтому профилактика «шумового загрязнения» в ОРИТН важная задача. Даже простые ограничительные мероприятия могут приводить к снижению общего шумового фона. Нами было доказано, что выведение из реанимационных палат компрессоров медицинского воздуха для респираторов и переход на централизованную подачу медицинских газов позволило снизить средний уровень постоянного шума на 4 – 8 дБА (в среднем на 50%)! Своевременное выключение/приглушение аудиосигналов реанимационного оборудования и регуляцию их интенсивности (громкости) в процессе постоянного мониторинга, позволило снизить повышения пиковых уровней шума на 4 – 16 дБА. Формирование «тихих часов» привело к снижению уровня минимального шума в палатах до 44 – 48 дБА.

Выводы

1. Площадь и объём реанимационных палат, архитектурно-инженерные свойства, шумоизолирующее качество функциональных помещений и дизайн, могут изменять уровень общего шума в ОРИТН.

2. Общий уровень шума в ОРИТН формируется из техногенного шума от функционирующего оборудования (постоянный эксплуатационный шум) и дополнительных шум-генерирующих переменных – (периодические манипуляции с оборудованием и инженерно-техническими средствами жизнеобеспечения, человеческий фактор).

3. Человеческий фактор генерации шума преобладает над техногенным шумом (шум в ОРИТН днём выше, чем в вечернее и ночное время вне зависимости от количества работающего оборудования). Ведущее значение в формировании «шумового загрязнения» ОРИТН имеют пиковые повышения шума.

4. Шум функционирующих и смежных помещений может не соответствовать национальным и международным стандартам.

5. Разнесение по времени некоторых максимально шумных манипуляций в процессе работы ОРИТН и/или выведение из палат наиболее шумного оборудования может редуцировать общий шум в реанимационных палатах на 25% – 50%.■

Литература:

1. Принципы ведения новорожденных с респираторным дистресс-синдромом./Методические рекомендации под ред. Академика РАНН Володина Н.Н., 31 стр., 2008.
2. СанПиН 2.1.3.1375-03 «Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы Гигиенические требования к помещению и устройству, оборудованию и эксплуатации

- больниц, родильных домов и других лечебных стационаров», от 6 июня 2003г.
3. СН 2.2.4/2.1.8562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», 1996.
 4. СНиП 23-03-03. «Защита от шума (строительные правила и нормы РФ)», 2003.
 5. СН №3057-84 «Санитарные нормы допустимого шума, создаваемого изделиями медицинской техники в помещениях ЛПУ», 1984.
 6. Требования по санитарно-гигиеническим стандартам медицинского оборудования для анестезиологии и реаниматологии по уровню звукового давления, МДУ, ПДК – НИИ физико-химической медицины Минздрава России, 1987-2000.
 7. American Academy of Pediatrics (AAP), Committee on Environmental Hazards/Noise: for the Fetus and Newborn (RE9728). *Pediatrics*, 100, N. 4, October 1997.
 8. Brandon D, Ryan D, Barnes A. /Effect of environmental changes on noise in the NICU. *Neonatal Network*, 2007; 26:213–218.
 9. Committee on environmental Health, Environmental Protection Agency (EPA), Office of Noise Abatement and Control. *Information on Levels of Environmental Noise Requisite to Protect Public Health and Welfare with an Adequate Margin of Safety (US)*, 1974 to 1997.
 10. Committee on Environmental Health, AAP. *Handbook of Pediatric Environmental Health. Noise*. Washington, DC, American Academy of Pediatrics, 2003.
 11. Consensus Committee to Establish Recommended Standards for Newborn Intensive Care Units (ICU) Design; The American Institute of Architects Academy of Architecture for Health: Washington, DC, 2006.
 12. Consensus Committee on Recommended Design Standards for Advanced Neonatal Care; *Recommended Standards of Newborn ICU Design*, 7th ed, Clearwater Beach, Florida, 2007.
 13. Darcy A.E, Hancock L.E., Ware E.J.; Addressing Noise in the NICU. A Descriptive Study of Noise in the Neonatal Intensive Care Unit: Ambient Levels and Perceptions of Contributing Factors. *Advanced in Neonatal Care*, October 2008, т. V.8 N. 5 – Suppl, S16 - S26.
 14. Edmonds L.D., Layde P.M., Erickson J.D.; Airport noise and teratogenesis. *Archive Environment Healthcare*. 1979; 34:243-247.
 15. Graven S.N.; The full-term and premature newborn: sound and the developing infant in the NICU, conclusions and recommendations for care. *Journal Perinatology*. 2000; 20:S1–S93.
 16. Johnson A.N. Adapting the neonatal intensive care environment to decrease noise. *Journal Pediatric Neonatology Nursing*, 2003; 17 (4):280 – 288.
 17. Levy G., Woolston D., Browne J.; Mean noise amounts in level II vs level III neonatal intensive care units. *Neonatal Network*, 2003;22(2):33–38.