

УДК 613.644:614.612

*І.В. Завгородній, Г.С. Сенаторова, О.О. Різа, Е.М. Будянська,  
Н.В. Семенова, О.В. Піонтковська, Н.І. Завгородня, А.В. Сенаторова*  
*Харківський національний медичний університет*

### ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ДЖЕРЕЛ ШУМУ У ВІДДІЛЕННЯХ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ НЕДОНОШЕНИХ НОВОНАРОДЖЕНИХ

Подано результати дослідження умов знаходження недоношених новонароджених у відділеннях інтенсивної терапії. При дослідженні особлива увага приділялася вивченню фізичних чинників навколишнього середовища й насамперед шуму. Дослідження вказують на підвищені рівні звукового тиску під час роботи медичної апаратури.

**Ключові слова:** *відділення інтенсивної терапії недоношених, недоношений, недоношеність, шум, звуковий тиск, інкубатор, виходжування.*

Особливо важливою проблемою сучасної перинатології та неонатології є профілактика невиношування, інтенсивна терапія та виходжування дітей з дуже малою та надзвичайно малою масою тіла. Відповідно до даних Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), життєздатними вважаються діти, які народилися з масою тіла більше 500 г у терміні від 22 до 37 тижнів вагітності. Згідно з наказом Міністерства охорони здоров'я України № 179 від 29.03.06 «Про затвердження Інструкції з визначення критеріїв перинатального періоду, живонародженості та мертвонародженості» з 1 січня 2007 року Україна перейшла на критерії реєстрації таких дітей [1].

Відомо, що новітні медичні технології дозволили збільшити кількість недоношених дітей, які виживають. Тим часом саме діти з ускладненнями періоду новонародженості належать до основної групи ризику інвалідизації в дитячому віці. Анатомо-фізіологічні особливості незрілого організму потребують ретельного дотримання адекватних параметрів зовнішнього середовища для виходжування недоношених дітей з екстремально низькою масою тіла. Але останні численні дослідження свідчать, що якість життя недоношених дітей залишається недостатньо вивченою. У передчасно народжених дітей поряд із високим ризиком розвитку порушень процесів становлення моторики, порушень

емоційної сфери, пам'яті, поведінки, розладів сну, синдрому дефіциту уваги, виникають тяжкі для здоров'я дитини та її соціальної адаптації ускладнення: дитячий церебральний параліч, сліпота, глухота, гідроцефалія та епілепсія [2, 3]. Використання сучасних технологій виходжування недоношених новонароджених супроводжується наявністю небезпечних для здоров'я супутніх чинників, а саме: шуму, несприятливих мікрокліматичних умов, електромагнітних випромінювань, інтенсивної освітленості, незручної пози. Усе це впливає на подальший психофізичний розвиток дитини та соціальну адаптацію в майбутньому.

**Матеріал і методи.** Дослідження шуму були проведені у 15 зонах знаходження недоношених новонароджених в реанімаційних палатах відділення інтенсивної терапії під час роботи різної медичної апаратури. Отримані дані щодо рівнів звукового тиску (дБ) в октавних смугах із середньгеометричними частотами (Гц) в інкубаторі під час роботи апарата штучної вентиляції легень, аспіратора для очистки трубочок, шприцевого дозатора, інфузатора, інкубатора, при включенні реанімаційної системи. Загальне число вимірювань дорівнювало 336. Дослідження та гігієнічна оцінка шумового навантаження проводилися вимірювачем шуму та вібрації типу ВШВ-003 за СН № 3077-84 «Санитарные нормы допустимого шума в помещениях

© І.В. Завгородній, Г.С. Сенаторова, О.О. Різа та ін., 2012

жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки» [6], ГОСТ 12.1.050-86 «ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах» [7], «Державними санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» ДСН 3.3.6.037-99 [8], ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие требования безопасности» [9].

Під час проведення патентно-інформаційного пошуку керівні нормативні документи по шуму для відділень інтенсивної терапії для виходжування недоношених новонароджених знайти не вдалося. В Україні діє документ СН № 3077-84 «Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и территории жилой застройки» [6]. Згідно з пунктом 1 зазначених вище правил, значення октавних рівнів звукового тиску, рівнів звуку, еквівалентних і максимальних рівнів звуку проникаючого шуму в приміщеннях житлових і громадських будівель та шуму на території забудови слід приймати не вище 30 дБА.

**Результати досліджень.** Результати вимірювань рівнів звукового тиску та рівнів шуму порівняно з нормативними значеннями подано в таблиці. У всіх смугах вимірювань шум мав широкосмуговий характер.

При визначенні рівня шуму в реанімаційній палаті № 1 відділення інтенсивної терапії було встановлено, що рівень фонового шуму високий – 68 дБА, що перевищує гранично допустимий рівень шуму (ГДР) на 38 дБА.

Отримані дані щодо рівнів звукового тиску (дБ) в октавних смугах із середньгеометричними частотами (Гц) показали, що найвищий рівень шуму був зареєстрований у палаті № 1 при роботі апарата штучної вентиляції легень. Рівень шуму становив 74 дБА, що перевищує ГДР на 44 дБА (СН № 3077-84 п. 1), з перевищенням рівня звукового тиску від 14 до 33 дБ.

Під час включення реанімаційної системи рівень звуку звукового сигналу – 73 дБА та перевищує ГДР на 43 дБА з перевищенням рівня звукового тиску від 5 до 33 дБА. Під час роботи аспілятора для очистки трубочок рівень звуку – 70 дБА та перевищує ГДР на 40 дБА з перевищенням рівня звукового тиску від 5 до 34 дБ (табл. 1). Під час роботи інфузатора рівень звуку – 66 дБА та перевищує ГДР на 36 дБА з перевищенням рівня

звукового тиску від 3 до 32 дБА (табл. 1). В інкубаторі рівень звуку – 52 дБА та перевищує ГДР на 22 дБА з перевищенням рівня звукового тиску від 10 до 21 дБА (табл. 1).

Результати, що були отримані в процесі вимірювання рівнів звукового тиску (дБ) в октавних смугах із середньгеометричними частотами (Гц), свідчать, що рівень звукового тиску при роботі апарата штучної вентиляції легень відповідає рівню звукового тиску при роботі компресора – 74 дБА.

Вимірювання рівнів шуму в палаті сумісного перебування матері та дитини показали, що рівень звуку перевищує ГДР на 38 дБА із перевищенням рівня звукового тиску від 18 до 26 дБА (табл. 2).

**Обговорення результатів досліджень.** Одним із найбільш важливих фізичних чинників, що впливають на недоношених новонароджених в умовах реанімації є шум. На даний час існують гігієнічні нормативи, які регламентують ушкоджуючі рівні шуму на слуховий аналізатор дорослих людей та людей, які працюють на підприємствах. Однак на сьогодні немає даних щодо конкретних ушкоджуючих рівнів шуму на слуховий аналізатор недоношеної дитини, а також відсутня гігієнічна оцінка джерел шуму у відділеннях інтенсивної терапії недоношених новонароджених. Відомо, що підвищені рівні шуму під час тривалої дії негативно впливають на орган слуху дорослих людей та людей, які працюють на підприємствах. Підвищені рівні шуму спричиняють розвиток адаптації до тону або стомлення слуху, шумову травму та посередню приглухуватість. Стомленість слуху пояснюється надмірним подразненням нервових клітин та виражається в ослабленні слухової чутливості, у разі щоденного повторювання це поступово призводить до повної втрати слуху. Шумовий чинник при довготривалому впливі також спричиняє зміни в органах кровообігу, в органах шлунково-кишкового тракту, в органах ендокринної системи, призводить до ослаблення імунобіологічних сил організму. Зокрема, рівень шуму понад 40 дБА створює підвищене навантаження на нервову систему. Постійна травматизація слухового нерва призводить до ослаблення внутрішнього активного гальмування, зумовлює порушення кори й підкоркових центрів, сприяє порушенню динаміки нерво-

Таблиця 1. Рівні звукового тиску (дБ) в октавних смугах із середньгеометричними частотами (Гц) під час роботи аспіратора для очистки трубочок, інфузатора, інкубатора

Точки вимірювань	Кількість досліджень	Рівні звукового тиску (дБ) в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц								Рівень шуму, дБА
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Аспіратор для очистки трубочок	1	59	50	48	44	49	51	55	51	70
	2	60	49	47	43	50	51	56	51	69
	3	59	50	48	44	49	51	55	51	70
	Середня	59	50	48	44	49	51	55	51	<b>70</b>
	Перевищення	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>29</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>40</b>
Інфузатор	1	57	52	49	49	48	47	51	49	66
	2	56	51	50	48	47	46	51	50	67
	3	57	52	49	49	48	47	57	49	66
	Середня	57	52	49	49	48	47	51	49	<b>66</b>
	Перевищення	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>36</b>
Інкубатор	1	54	53	55	50	40	37	33	30	52
	2	53	53	56	49	39	38	40	31	52
	3	54	53	55	50	40	37	39	30	52
	Середня	54	53	55	50	40	37	39	30	<b>52</b>
	Перевищення	–	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>22</b>
Рівень, що нормується за СН № 3077– 8 4 п. 1										
		<b>54</b>	<b>43</b>	<b>35</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>30</b>

вих процесів і розвитку неврозів. При цьому зміни в центральній нервовій системі виникають раніше, ніж перші порушення в самому слуховому аналізаторі. Вплив на психіку зростає при збільшенні рівня шуму. Рівень шуму

понад 60 дБА чинить психологічний вплив, створюючи значне навантаження на нервову систему людини. У результаті спостерігається дратівливість, послаблюється увага, сповільнюються психічні реакції [4].

Таблиця 2. Рівні звукового тиску (дБ) в октавних смугах із середньгеометричними частотами (Гц) в палаті сумісного перебування матері та дитини

Точки відстані	Кількість досліджень у точці	Рівні звукового тиску (дБ) в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц								Рівень шуму, дБА
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Палата сумісного перебування матері та дитини	1	57	68	58	58	55	52	48	49	68
	2	56	69	59	57	56	51	49	50	67
	3	57	68	58	58	55	52	48	49	68
	Середня	57	68	58	58	55	52	48	49	<b>68</b>
	Перевищення		<b>20</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>26</b>	<b>33</b>
Рівень, що нормується за СН № 3077 – 84 п. 1										
		<b>59</b>	<b>48</b>	<b>40</b>	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>35</b>

Ураховуючи шкідливий вплив підвищених рівнів шуму на дорослих людей, які працюють на підприємствах, можна припустити негативний вплив підвищених рівнів шуму на розвиток слуху, формування фізіологічного сну, фізіологічні та поведінкові реакції, а також і на недоношених новонароджених, які безперервно перебувають у відділеннях інтенсивної терапії. Формування органа слуху починається з 5-го тижня вагітності. Плід може сприймати звуки вже з 26-го тижня вагітності. А морфологічна диференціація кортієва органа завершується лише до 30-го тижня гестації. Процес формування структур завитки внутрішнього вуха продовжується ще декілька тижнів. Доношена дитина при переході від внутрішньоутробного стану до позаутробного життя вже готова взаємодіяти з навколишнім середовищем за допомогою складних форм поведінки. Організм недоношених новонароджених ще не повністю сформований та особливо чутливий до підвищених рівнів шуму, ніж організм доношених новонароджених та дорослих людей.

Негативні наслідки впливу підвищених рівнів шуму на недоношених дітей можуть проявлятися апное, брадикардією, а також різкими коливаннями частоти серцевих скорочень, частоти дихання, артеріального тиску, насичення киснем. Тривалі наслідки позначаються на потенціалі зменшення калорій для росту, підвищеному ризику втрати слуху, дефіциті уваги й гіперактивності [5].

Викладене диктує необхідність проведення досліджень з метою гігієнічної оцінки дже-

рел шуму у відділеннях інтенсивної терапії недоношених новонароджених.

### Висновки

Отримані дані щодо рівнів звукового тиску (дБ) в октавних смугах із середньгеометричними частотами (Гц) під час роботи апарата штучної вентиляції легень, аспіратора для очистки трубочок, інфузатора, інкубатора, тривожних сигналів реанімаційної системи. Фоновий рівень шуму в реанімаційній палаті відділення інтенсивної терапії високий – 68 дБА та перевищує ГДР на 33 дБА, що збігається з даними літератури.

Джерелами підвищеного рівня шуму у відділенні інтенсивної терапії є медична апаратура, а саме: апарат штучної вентиляції легень, реанімаційна система, аспіратор для очистки трубочок, інфузатор, інкубатор.

Найвищі рівні звукового тиску зареєстровані під час роботи апарата штучної вентиляції легень – 74 дБА, що на 44 дБА вище ГДР. Високі рівні звукового тиску виявлені при включенні реанімаційної системи («тривоги апаратів») – 73 дБА (на 43 дБА вище, ніж ГДР); при роботі аспіратора для очистки трубочок – 70 дБА (на 40 дБА вище, ніж ГДР); при роботі інфузатора – 66 дБА (на 36 дБА вище ГДР), при роботі інкубатора – 52 дБА (на 22 дБА вище ГДР).

З метою зменшення несприятливих чинників з боку технічної складової при виходженні недоношеної дитини необхідно розробити науково-обґрунтований комплекс заходів щодо зменшення шумової агресивності.

### Список літератури

1. Наказ МОЗ України від 29.03.06 № 179 «Про затвердження інструкції з визначення критеріїв перинатального періоду, живонародженості та мертвонародженості, порядку реєстрації живонароджених і мертвонароджених». — 22 с.
2. Копцева А. В. [Особенности течения периода адаптации и совершенствование реабилитации недоношенных детей с задержкой внутриутробного развития / А. В. Копцева, О. В. Иванова, А. Ф. Виноградов // Рос. вестник перинатологии и педиатрии. — 2008. — № 3. — С. 23–32.
3. Суханова Л. П. Здоровье новорожденных детей в России / Л. П. Суханова. — М., 2007. — 320 с.
4. Кудрин А. Н. Защита от производственного шума : метод. указ. к лабораторной работе / А. Н. Кудрин. — Ульяновск : УлГТУ, 2001. — 32 с.
5. Brown G. Nicu Noise and the preterm infant / G. Brown // Neonatal Network : The Journal of Neonatal Nursing. — 2009. — V. 28 (3). — P. 165–173.
6. Санітарні норми МОЗ СРСР від 03.08.84 № 3077-84 «Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки».

7. ГОСТ 12.1.050-86 от 28.03.1986 № 790 «ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах».
8. ДСН 3.3.6.037-99 от 01.12.1999 № 37 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».
9. ГОСТ 12.1.003-83 от 06.06.1983 № 2473 «Шум. Общие требования безопасности».

*И.В. Завгородний, А.С. Сенаторова, Е.А. Рига, Э.Н. Будянская, Н.В. Семёнова,  
О.В. Пионтковская, Н.И. Завгородняя, А.В. Сенаторова*

#### ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСТОЧНИКОВ ШУМА В ОТДЕЛЕНИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ

Представлены результаты исследования условий нахождения недоношенных новорожденных в отделениях интенсивной терапии. При исследовании особое внимание уделялось изучению физических факторов окружающей среды и прежде всего шума. Исследования указывают на повышенные уровни звукового давления при работе медицинской аппаратуры.

**Ключевые слова:** отделение интенсивной терапии новорожденных, новорожденный, недоношенность, шум, звуковое давление, инкубатор, выхаживание.

*I.V. Zavgorodnii, G.S. Senatorova, O.O. Riga, E.N. Budianskaya, N.V. Semenova,  
O.V. Piontkovska, N.I. Zavgorodnia, A.V. Senatorova*

#### HYGIENIC ASSESSMENT OF SOURCES OF NOISE IN NEONATAL INTENSIVE CARE UNITS

Our results of research the conditions of finding the premature infants in the neonatal intensive care units were produced. In research special attention was paid to the physical environment and above all the noise in the NICU. Research suggested that a high noise levels are generated by used medical equipment.

**Key words:** neonatal intensive care unit, neonate, prematurity, noise, sound pressure, incubator, nursing.

Поступила 03.10.11