

**Міністерство охорони здоров'я України
Харківський національний медичний університет**

**ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗДОРОВ'Я НЕДОНОШЕНОЇ ДИТИНИ:
КЛІНІКО-ГІГІЄНИЧНИЙ МОНІТОРИНГ**

Монографія

Харків
«Раритети України»
2013

Авторський колектив:

Г.С. Сенаторова, І.В. Завгородній, О.О. Ріга, Н.В. Семенова, Е.М. Будянська,
А.Д. Бойченко, М.О. Гончарь, А.В. Сенаторова, Н.І. Завгородня,
Н.С. Овсяннікова, Н.І. Макєєва, І.Ю. Кондратова

Рецензенти:

М.Н. Георгіяни – д-р мед. наук, проф. (ХМАПО)

Г.М. Даниленко – д-р мед. Наук, проф. (ХНУ ім. В.Н. Каразіна)

ISBN 978-966-2408-28-7

Збереження здоров'я недоношеної дитини: клініко-гігієнічний моніторинг / Г.С. Сенаторова, І.В. Завгородній, О.О. Ріга та ін. – Харків : Раритети України, 2012. – 176 с.

У монографії викладено сучасні положення гігієнічного моніторингу навколишнього середовища, в якому доглядають недоношену дитину. Монографія є результатом науково-дослідної роботи кафедр педіатрії №1 та неонатології та кафедри гігієни та екології №2 Харківського національного медичного університету. Відображено власні дослідження впливу підвищених рівнів шуму, освітленості, електричної та магнітної складової електромагнітних випромінювань, метеорологічних чинників на розвиток та стан недоношених немовлят. Представлено дані застосування сучасних методів діагностики болю та визначено стресові реакції недоношеної дитини. Подано підсумки багаторічного скринінгу слуху у недоношених новонароджених, що проводився в регіоні.

Автори сподіваються, що одержані ними дані є передумовою нової науки – неонатальної гігієни.

Книга орієнтовна на широке коло читачів різних медичних спеціальностей, може бути використаною в підготовці студентів вищих навчальних закладів, лікарів-інтернів.

ISBN 978-966-2408-28-7

© Харківський національний
медичний університет, 2012
© Г.С. Сенаторова, І.В. Завгородній,
О.О. Ріга, Н.В. Семенова,
Е.М. Будянська, А.Д. Бойченко,
М.О. Гончарь, А.В. Сенаторова,
Н.І. Завгородня, Н.С. Овсяннікова,
Н.І. Макєєва, І.Ю. Кондратова, 2012

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень.....	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. Розвиток слухового та зорового аналізаторів в онтогенезі	7
РОЗДІЛ 2. Питання впливу навколишнього середовища на розвиток слухового та зорового аналізаторів	11
РОЗДІЛ 3. Сучасний стан скринінгу слуху у недоношених дітей в Україні.....	27
РОЗДІЛ 4. Гігієнічна характеристика впливу чинників навколишнього середовища відділень інтенсивної терапії на недоношених дітей	32
РОЗДІЛ 5. Реабілітація немовлят та профілактичні заходи з питань негативного впливу навколишнього середовища	115
РОЗДІЛ 6. Технічна характеристика обладнання при виходженні дітей	124
РОЗДІЛ 7. Заходи профілактики несприятливого впливу чинників навколишнього середовища	152
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	161

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АТ	артеріальний тиск
ВІТН	відділення інтенсивної терапії новонароджених
ВОАЕ	викликана отоакустична емісія
ВООЗ	Всесвітня організація охорони здоров'я
ГДР	гранично допустимий рівень
дБА	децибел за шкалою А
ДНМТ	дуже низька маса тіла
ЕНМТ	екстремально низька маса тіла
ЄС	Європейська спільнота
МОЗ	Міністерство охорони здоров'я
КСВП	коротколатентні слухові викликані потенціали
МКХ	міжнародна статистична класифікація хвороб
РН	ретинопатія новонароджених
ОАЕПВ	отоакустична емісія продуктів викривлення
ВСР	варіабельність серцевого ритму
ЦНС	центральна нервова система
ЦРЛ	центральна районна лікарня
ЗОАЕ	затримка отоакустичної емісії
ШВЛ	штучна вентиляція легень
СВП	слухові викликані потенціали
ЕКГ	електрокардіограма
ЧД	частота дихання
ЧСС	частота серцевих скорочень
Лк	люкс
ЕМВ	електромагнітні випромінювання
Гц	герц
КПО	коефіцієнт природної освітленості
МЛ	міська лікарня
Тл	тесла
США	Сполучені Штати Америки
ДБН	державні будівельні норми
СН	санітарні норми
РЛ	районна лікарня
МЛ	міська лікарня
ФАП	фельдшерсько-акушерський пункт

ВСТУП

Книга є результатом науково-практичної роботи, теоретичного й практичного вивчення проблем виходжування недоношених новонароджених в умовах відділень інтенсивної терапії новонароджених (ВІТН).

Ця праця може бути цікавою для практикуючих педіатрів, неонатологів і дитячих реаніматологів, містить особисті спостереження з реальної практики, дослідження й огляд літератури.

Для збереження життя недоношених новонароджених потрібно виходжувати у ВІТН під час використання сучасних технологій. Доношена дитина при переході від внутрішньоутробного стану до позаутробного життя вже готова взаємодіяти з навколишнім середовищем за допомогою складних форм поведінки. Однак структури недоношених новонароджених ще продовжують формуватися. Важливо, що недоношені новонароджені на відміну від доношених дітей більш чутливі до небезпечних для здоров'я супутніх чинників, які генерує медична апаратура відділень інтенсивної терапії.

Недоношені діти потребують тривалого виходжування під час застосування різної медичної апаратури, а саме: апаратів штучної вентиляції легень, реанімаційних систем, аспіраторів для очистки трубочок, інфузаторів, інкубаторів, моніторів, матрациків з підігрівом. Саме на цьому етапі виходжування дуже важливо захистити дитину від несприятливих чинників навколишнього середовища.

На лікарів покладена відповідальність за поліпшення якості перебування недоношених новонароджених в умовах відділень інтенсивної терапії. Адже наслідки впливу підвищених рівнів шуму, електричної і магнітної складової електромагнітних полів, природної та штучної освітленості, метеорологічних чинників, незручної пози на недостатньо зрілі структури недоношених дітей можуть бути несприятливими, якщо не будуть попереджені.

РОЗДІЛ 1. РОЗВИТОК СЛУХОВОГО ТА ЗОРОВОГО АНАЛІЗАТОРІВ У ОНТОГЕНЕЗІ

Ембріогенез органів зору. О́ко (лат. *oculus*) – парний сенсорний орган (орган зорової системи) людини і тварин, що володіє здатністю сприймати електромагнітне випромінювання у видимому діапазоні довжин хвиль і забезпечує функцію зору. Крізь очі надходить $\approx 90\%$ інформації з навколишнього світу.

На ранніх стадіях ембріогенезу частини очного яблука розвиваються з трьох зачатків – нервової трубки, ектодерми і мезенхіми. На початку другого місяця виникає нервовий зачаток у вигляді двох зорових пухирців – випинань бічних стінок майбутнього проміжного мозку. Передня частина зорового пухирця зближається з розташованою попереду нього ектодермою, яка поступово заглиблюється в його порожнину, внаслідок чого зоровий пухирець набуває форми двостінного келиха. Частина ектодерми розташована навпроти отвору очного келиха, відшнуровується, утворюючи кришталик. Задня частина очного пухирця з'єднана з порожниною майбутнього проміжного мозку стебельцем.

Уже у тримісячного зародка внутрішня стінка келиха перетворюється на сітківку з паличкоподібними і колбочкоподібними зоровими клітинами. Його зовнішня стінка утворює зовнішній пігментний шар сітківки. Стебельце очного келиха пронизують нервові волокна, які беруть початок від нейронів сітківки, входять у мозок й утворюють зоровий нерв. Мезенхіма, що оточує келих, проникає в його порожнину, утворює судинну оболонку разом із райдужкою і війковим тілом, волокнисту оболонку, бере участь в утворенні склоподібного тіла. Передня частина волокнистої оболонки перетворюється на рогівку, задня – на щільну білкову оболонку.

Повіки починають утворюватися на третьому місяці розвитку у вигляді складок ектодерми. З неї розвивається сполучна оболонка, а з епітелію сполучної оболонки верхньої повіки виникає слезова залоза. Із міотомів трьох пар головних сомітів утворюються шість окорухових м'язів: верхній прямий м'яз, нижній прямий м'яз, бічний

прямий м'яз, присередній прямий м'яз, верхній косий м'яз, нижній косий м'яз.

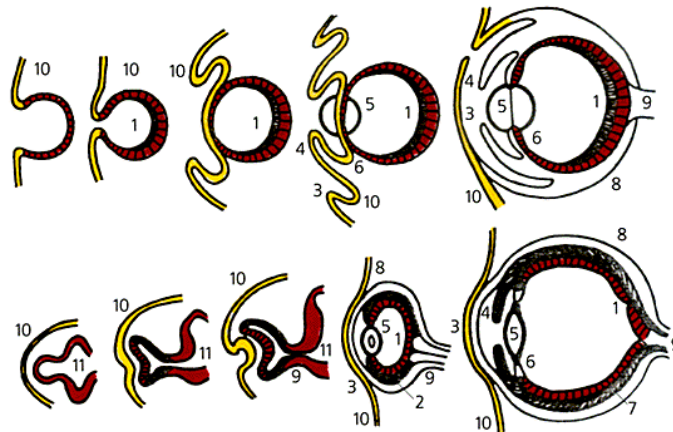


Рис. 1.1. Стадії розвитку зорового аналізатора

З 11–12-го тижня внутрішньоутробного розвитку дитина може «відчувати» світло. На сьомому місяці в сітчастій оболонці вже розпізнаються всі верстви, які спостерігаються у дорослої людини. На цій стадії розвитку очі плоду вже здатні сприймати світло. Жовта пляма і центральна ямка розвиваються лише в перші роки позаутробного життя, тому остаточно формування зорових центрів мозку відбувається постнатально завдяки стимуляції органів зору та опиту дитини. Прийняття глибини, кольорів, дрібних речей та контрольовані рухи очей відбуваються лише до 6-го міс постнатального віку (рис. 1.1).

Ембріогенез органів слуху. Периферична частина органу слуху поділяється на три відділи: зовнішнє, середнє і внутрішнє вухо. Перші два відділи служать тільки для проведення звукових коливань, а третій містить в собі звукочутливий і статичний апарати, складові периферичні відділи як слухового, так і статокінетичного аналізатора – органа гравітації.

Близько 3-го тиж концептуального віку з обох сторін заднього мозкового пухирця з'являється з ектодерми слуховий пухирець – зачаток лабіринту. До кінця 4-го тиж з нього виростають сліпий хід і три напівкруглих протоки. На 5-му тиж ембріонального життя формується равлик. Спочатку стінки порожнини лабіринту покриті однаковими епітеліальними клітинами, потім вони перетворюються

на чутливі клітини (спіральний орган). На 6-му міс життя зародка навколо перетинчастого лабіринту виникає кістковий лабіринт.

Барабанна порожнина зі слуховою трубою розвивається з верхньої стінки глотки, отже, епітелій слизової оболонки порожнини середнього вуха походить з ентодерми. Слухові кісточки утворюються з хряща першої (молоточок і ковадло) і другої (стремено) зябрових дуг. Зовнішнє вухо розвивається з першого зябрового карману. У 3-місячного плода барабанна порожнина утворена міксоїдною тканиною, до якої занурені всі три слухові кісточки. Окостеніння стінок барабанної порожнини починається на 4-му міс життя зародка та завершується на 6-му міс. До 7 міс утворюється канал слухового нерва на лабіринтової стінці. У новонародженої дитини є вже сформована барабанна порожнина з шістьма стінками.

Слухова (глоткова) труба починає розвиватися з перших тижнів утробного життя. На 5-му міс труба являє собою перетинково-хрящову трубку, яка з'єднує носоглотку з барабанною порожниною. У шестимісячного плода є перетинчасто-хрящова і кісткова частини слухової труби. У період від 5 міс ембріонального життя до народження довжина труби збільшується вдвічі. До моменту народження труба в основному сформована.

Слухові кісточки розвиваються з хряща першої та другої зябрових (вісцеральних) дуг. Зачаток стремінця з'являється на 4-му, а молоточка і ковадла – на 6-му тиж ембріонального життя. Окостеніння слухових кісточок починається в кінці 3-го – на початку 4-го міс ембріонального життя і закінчується до 9 міс. До моменту народження слухові кісточки досягають остаточного розвитку (*рис. 1.2*).

Отвір слухової труби у новонароджених та дітей раннього віку широко зяє, чим пояснюється часте проникнення інфекції з носоглотки в порожнину середнього вуха і далі в череп.

Вушна раковина і зовнішній слуховий прохід розвиваються з мезенхіми першої та другої зябрових дуг. Закладка вушної раковини і зовнішнього слухового проходу спочатку локалізується більш вентрокаудально, а потім, в процесі розвитку, переміщається

краніодорсально, паралельно зростанню особи, особливо паралельно розвитку нижньої щелепи (рис. 1.3).

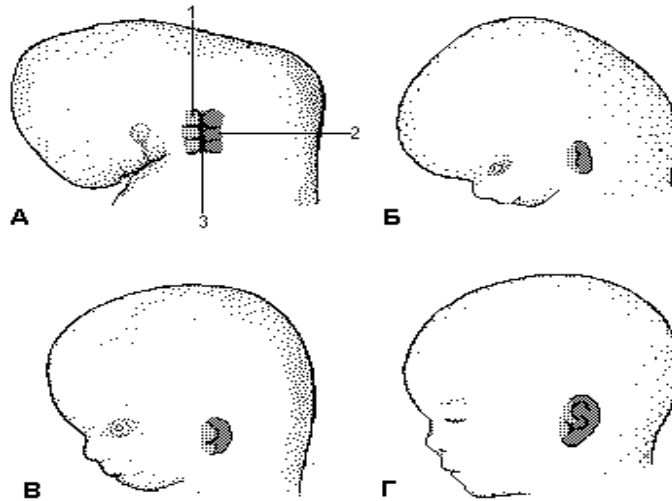


Рис. 1.2. Формування вушної раковини: А – 6 тиж, Б – 8 тиж; В – 10 тиж, Г – 32 тиж.



Рис. 1.3. Недостатньо розвинена хрящева тканина вуха у передчасно народженої дитини

РОЗДІЛ 2. ПИТАННЯ ВПЛИВУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА РОЗВИТОК СЛУХОВОГО ТА ЗОРОВОГО АНАЛІЗАТОРІВ У НОВОНАРОДЖЕНИХ

Організм людини – це складна відкрита система, що тісно пов'язана з навколишнім середовищем через органи дихання, рецептори шкіри, слизові оболонки, шлунково-кишковий тракт та ін. Дія факторів навколишнього середовища через вказані шліхи передається на відповідні фізіологічні системи, які спроможні змінювати дію своїх параметрів. Вагомий негативний вплив на організм людини робить забруднене повітря, воду, ґрунт, різкі зміни атмосферних явищ, підвищений рівень іонізуючого та інші види випромінювання, що в подальшому може призводити до порушення стану здоров'я населення та майбутнього покоління [5].

Вивчення особливостей дозрівання слухової системи людини дозволяє виявити загальнобіологічні та специфічні для людини закономірності онтогенетичних процесів. У зв'язку з розвитком технологій виходжування недоношених новонароджених дані дослідження стають більш актуальними [39]. У недоношеній дитині відзначається висока частота розвитку хронічних захворювань, зокрема затримка психомоторного розвитку, порушення зору і слуху в тій чи іншій мірі, і, як наслідок, затримка темпів домовного і мовного розвитку [55].

Слухова функція має провідне значення у формуванні другої сигнальної системи – мовлення. Для розвитку мовлення вирішальне значення має повноцінний слух. Стійкі ураження слуху в дітей, незалежно від їх причини та рівня ураження слухового аналізатора, тягнуть за собою порушення мови. Якщо виховання і розвиток мовлення та інших вищих психічних функцій, норм поведінки не відбувається в строк (з перших днів життя і до трьох років), то людина, як правило, залишається неповноцінним протягом усього життя, у його розвитку наступають незворотні зміни, які в пізнішому періоді компенсувати не вдається [51, 52, 53].

Позбавлення дитини слухомовної обстановки може необоротно вплинути на його подальшу здатність використовувати потенційні можливості свого залишкового слуху [52, 54].

Пізня діагностика порушень слуху у дітей призводить до мовних дефектів, до розвитку глухонімоти, і, як наслідок, до їх інвалідизації [56].

Формування органа слуху людини починається з 5 тижня вагітності. На 20 тиж. вагітності внутрішнє вухо плода дозріває до розміру внутрішнього вуха дорослої людини. Доведено, що саме з цього моменту плід починає розрізняти частоту й інтенсивність звуку. Однак дозрівання скроневої ділянки кори головного мозку, «відповідальної» за слухове сприйняття, триває як мінімум до 5–6 років життя дитини [63]. З 26-го тиж плід має можливість чути звуки та реагувати на них. До 30-го тиж вагітності завершується морфологічна диференціація органа Кортні, а процес формування структури раулика внутрішнього вуха продовжується ще декілька тижнів після початку його функціонування [39]. Діти, які народилися передчасно, не встигають пройти важливий етап внутрішньоутробної диференціювання центральної нервової системи. Різні структурні і функціональні системи мозку дозрівають гетерогенно. Для недоношених дітей характерний відносний ступінь зрілості стовбура і спинного мозку, а також периферичних відділів вестибулярного і слухового аналізаторів. Найбільш незрілим до моменту народження є мозочок, недостатньо розвинена кора півкуль, особливо скроневих ділянок. Попередніми дослідженнями встановлено, що плід 4–5-місячного віку по-різному реагує на різну гучність і висоту звуку; новонароджена дитина в перші години і дні життя реагує на звуки здриганням і скороченням лицьової мускулатури (рефлекс Моро). За допомогою методу вироблення орієнтовного рефлексу встановлено, що новонароджені вже на першому тижні життя здатні розрізняти звуки по висоті в межах октави [47, 57].

Своєчасна рання діагностика порушень слуху та зору у новонароджених дітей, особливо передчасно народжених, стає актуальною не тільки медичною, але й соціальною проблемою. Пізно встановлений діагноз порушень цих важливих рецепторів головного мозку досить часто призводить до інвалідності по слуху та зору, що може мати відбиток на подальшому розвитку дитини. До факторів, що можуть стати причинами ушкодження зору та слуху, слід віднести обтяжену спадковість, порушення внутрішньоутробного розвитку під впливом шкідливих факторів навколишнього середовища, а також гіпоксію та травму ЦНС під час пологів [12].

Сучасні дослідники в галузі сурдопсихології (Д.І. Тарасов, А.Н. Наседкін, В.П. Лебедев, О.П. Токарев та ін., 2009) дійшли

висновку, що всі причини та фактори порушень слуху слід розділити на три групи:

Перша група – це причини і фактори, що призводять до виникнення спадкової глухоти чи приглухуватості. Друга – фактори, що впливають на плід, який розвивається під час вагітності або призводять до загальної інтоксикації організму матері в цей період (вроджене порушення слуху). Третя група – фактори, що діють на збережений орган слуху дитини в процесі його життя (придбане порушення слуху). Разом із тим дослідники вважають, що досить часто ураження слуху виникає під дією декількох факторів, які впливають в різні періоди розвитку дитини. Відповідно при цьому виділяють фонові та маніфестні фактори. Фонові фактори, або фактори ризику, створюють сприятливий фон для розвитку глухоти чи приглухуватості. Маніфестні фактори викликають різке погіршення слуху [13].

Акцент науково-практичних досліджень у галузі перинатальної медицини в останні десятиріччя перенесено у площину профілактики та лікування дітей з ознаками морфофункціональної незрілості [6]. Поряд із високим ризиком розвитку у передчасно народжених дітей затримки розумового розвитку, порушень процесів становлення моторики, порушень емоційної сфери, порушень пам'яті, розладів сну, синдрому дефіциту уваги, порушень поведінки розвиваються дуже складні для здоров'я дитини та її соціальної адаптації ускладнення: дитячий церебральний параліч, сліпота, глухота, гідроцефалія та епілепсія [17–19]. При застосуванні технологій виходжування недоношених дітей спостерігаються небезпечні для здоров'я супутні несприятливі чинники: шум, перегрівання, переохолодження, хімічні чинники, затримка розвитку дитини. Все це впливає на подальший психофізичний розвиток дитини та соціальну адаптацію в майбутньому.

За даними проведених досліджень у Франції та США, частота розвитку серйозних ускладнень слуху у групі новонароджених, що народилися з масою тіла менш, ніж 2000 г, складає 15,5 на 1000 новонароджених, а у групі глибоко недоношених складає 4–5% [48]. Відомо, що у 82% дітей з тугоухістю та приглухуватістю ця патологія розвивається на першому році життя, причому у 38,5% з них у перинатальному або неонатальному періодах [49, 50].

Виходжування недоношених та глибоко недоношених новонароджених перш за все потребує організацію правильного

лікувально-охоронного режиму, який є запорукою успішного лікування в будь-якому медичному закладі (у пологовому будинку чи у відділенні інтенсивної терапії новонароджених) [20].

Адекватність сенсорного навантаження на незрілі аналізаторні органи грають велику роль на всіх етапах виходжування цих новонароджених. Надмірне роздратування сенсорних механізмів загрожує зривом адаптації, розвитком гіпоксії та розладами гемодинаміки, що підвищує ризик внутришньошлуночкових крововиливів та лейкомаляції [7–9]. Із додаткових факторів навколишнього середовища, що впливають на розвиток і патологію слухового та зорового аналізаторів, можна назвати перебування дитини в умовах відділення інтенсивної терапії. Існує вірогідність світлової та акустичної травми внаслідок дій таких факторів, як ярке світло та механічні шуми від апаратів штучної вентиляції легенів (ШВЛ), моніторів та ін. [10, 15].

Недоношені діти мають більш високий ризик розвитку глухоти [39], а також у подальшому проблеми з розвитком мовлення у старшому віці [40]. За даними деяких авторів [21–23], виявлено, що рівень шуму в реанімаційній залі достатньо високий (68 Дб), всередині кувету він нижче (65 Дб), але на теперішній час нема даних про конкретні пошкоджуючі рівні шуму для слухового аналізатора недоношеної дитини. Рекомендується не перевищувати рівень шуму в палатах інтенсивної терапії новонароджених вище 45 Дб. При цьому дуже важливо, щоб інкубатори, в яких виходжуються недоношені діти, були справні і не виробляли шуму всередині [24, 25].

Основна причина високого рівня шуму припадає саме на людський фактор (до 90%) і лише 10% виробленого шуму у відділеннях інтенсивної терапії виробляє різна апаратура (компресори, інкубатори, тривоги апаратів тощо). При цьому в основному високий рівень шуму до 90 Дб реєструвався в будні дні з 8 години ранку до 4 години дня, найменший рівень шуму реєструвався у вихідні дні [25]. Високий рівень звукових подразників може бути пошкоджуючим ефектом ототоксичних препаратів [23].

Більшістю дослідників визнається, що найбільш шкідлива дія надлишкового маніпулювання є в перші 2–3 тижні життя дітей з дуже малою масою тіла. Перед кожним втручанням (огляд дитини, заміна пелюшок, взяття крові на аналіз та ін.) необхідно зважити співвідношення користь/шкода та прийняти рішення про

доцільність маніпулювання. Важливо також узгоджувати інтервенції з біологічним ритмом сон-неспанья, день-ніч [24].

Фізіологи під керівництвом Карло Белльїні (Carlo Bellieni) зробили заміри пульсу 43 дітей, яких розміщували в кувези відразу після народження. Вчених цікавила різниця варіабельності частоти серцевих скорочень недоношених новонароджених, коли інкубатори були ввімкнені та вимкнені. Італійці дослідили, що функціонуюча апаратура створює електромагнітні хвилі з магнітною індукцією 8,9 мілігауса. Однак нормальним за стандартом ВООЗ вважається показник в 1 мілігаус. У даних умовах у дітей спостерігається зменшення варіабельності частоти серцевих скорочень майже в два рази відносно вихідного рівня. Одержані дані не можуть однозначно свідчити про те, що інкубатори негативно впливають на здоров'я недоношених новонароджених. Проте вважається, що рідкісні скорочення серця у дорослих людей можуть привести до виникнення різних наслідків серцевої недостатності, а у дітей, які постійно піддаються впливу електромагнітних хвиль вище 3 мілігаусів, частіше розвивається лейкемія. Тому в подальшому можлива розробка устаткування, яке буде включати у себе захист недоношених новонароджених дітей від впливу електромагнітних хвиль [34].

У 2011 р. журнал *Pediatric Otorhinolaryngology* опублікував дослідження, в ході якого вивчалися питання впливу різноманітних негативних факторів, з якими стикаються новонароджені в умовах інтенсивної терапії та їх вплив на розвиток порушень слуху. Під час обстеження 5282 дітей нейросенсорна приглухуватість була виявлена у 240 випадках (4,54%), кондуктивна – у 40 випадках (0,76%), в той час як нормальний слух відмічався у 5002 випадках (94,7%). Висока частота нейросенсорної приглухуватості виявилася у дітей, які підлягали штучній вентиляції легень протягом 5 днів та більше (11,4%). Тільки у 2,86% дітей нейросенсорна приглухуватість була пов'язана з використанням ототоксичних препаратів, незважаючи на те, що цей фактор є найпоширенішим (33,1%) з усіх проаналізованих факторів ризику порушень слуху. За частотою впливу на розвиток порушень слуху після впливу ототоксичних препаратів є передчасні пологи (16,2%), низька вага при народженні (12,04%), виходжування в умовах інтенсивної терапії більше 7 днів (10,6%). Вірогідність ризику розвитку порушень слуху при впливі від одного до чотирьох факторів

становить від 3,15 до 5,56%, а при впливі п'яти або більше факторів ризику ймовірності зростає майже вдвічі [25].

Надмірна стимуляція слухового аналізатора створює негативні фізіологічні реакції, такі як задишка і коливання частоти серцевих скорочень, артеріального тиску і насичення киснем. Недоношені діти під впливом тривалого надмірного шуму піддаються підвищеному ризику втрати слуху, порушенню мозкових функцій, сенсорного розвитку, а також мовним проблемам. Довгострокові наслідки включають потенціал зменшення калорій для росту, підвищений ризик втрати слуху, дефіцит уваги і гіперактивність [23, 24]. Скорочення рівня шуму у відділеннях інтенсивної терапії можуть покращити фізіологічну стабільність хворих новонароджених і збільшити потенціал для розвитку мозку дитини [15, 16].

Враховуючи вищеперераховані особливості, можна зробити висновок, що у недоношених дітей ризик порушень розвитку завжди значно вище, ніж у доношених. Недоношені діти на першому році життя потребують особливої уваги спеціалістів [35, 36]. Оптимальним є індивідуальний підхід при визначенні тактики щодо кожної дитини з дуже малою масою тіла. Такий підхід сформульовано у вигляді концепції Heidelise Als з Гарвардської медичної школи, сформульованої як NIDCAP – неонатальний індивідуальний розвитковий догляд. Концепція сформована на основі розвитку передчасно народжених дітей, яка розглядає дуже недоношених немовлят, як дітей, що розвиваються в позаматковому оточенні у той час, коли їх мозок росте швидше, ніж у будь-який інший період життя. Невідповідність між очікуваним у цей період центральною нервовою системою внутрішньоматковим оточенням та оточенням відділення чи палати інтенсивної терапії, куди потрапляє дитина внаслідок передчасного народження, може негативно вплинути на нейропсихологічний, психоемоційний та психосоціальний розвиток дитини [24].

Незворотна втрата слуху є найбільш вродженою патологією ніж набутою у новонароджених, яку не можна діагностувати без спеціальної апаратури [26, 27, 28, 29]. Вважається, що на кожну 1000 новонароджених народжується одна дитина з глухотою та у трьох дітей має місце зниження слуху протягом перших трьох років життя. Доля недоношених новонароджених складає 5–10% від загального числа новонароджених [30]. Цей контингент дітей є групою ризику з порушення слуху внаслідок впровадження новітніх

технологій виходжування, тому діагностика порушень слуху у них має особливе значення.

Доцільність активної ранньої діагностики порушень слуху у дітей не викликає сумнівів. Перші два роки життя дитини вважаються найважливішими для розвитку зв'язків між слуховою і мовною зонами кори головного мозку, що і визначає можливість розвинення мови, пізнавальних та соціально-емоційних навичок [30]. Незворотне сенсоневральне порушення слуху, що діагностовано в ранньому віці, потребує раннього втручання. Саме проведення реабілітації в ранньому віці дозволить дитині опанувати мовою і повноцінно інтегруватися в суспільство.

Невизначеність і навіть суперечливість даних, що приводяться в літературі, пояснюється труднощами дослідження слухової функції у новонароджених та дітей раннього віку, відсутністю єдиних стандартів при визначенні різних форм приглухуватості з об'єктивних методів дослідження [62].

До теперішнього часу залишається суперечливість у трактуванні та оцінці слухомовної функції, залежність її від гестаційного віку, ступеня зрілості й перинатальних ушкоджень. У літературі активно обговорюються питання про необхідність загального скринінгу слуху у новонароджених [31–33]. Деякі автори вказують на те, що в групі недоношених дітей, які перебували в умовах відділень інтенсивної терапії, кількість негативних результатів скринінгу слуху більше, ніж у доношених новонароджених [30, 32, 33].

Із метою зменшення частоти розвитку патології слуху у новонароджених необхідно дотримуватися рекомендацій не допускати гучних розмов і роботи радіоприймачів близько інкубаторів і ліжок, покриття інкубаторів ковдрами, видалення шумного обладнання від навколишнього середовища інкубатора. Не рекомендується залишати постійно включену музику на постах, особливо у відділеннях, де виходжують новонароджених, які належать до групи ризику. Ввести «тихі години», коли шумовироблюючі процедури зменшуються і приглушається світло, як нагадування персоналу та батькам про дотримання тиші. Вести спостереження за реакціями дитини на звукові подразники, не розташовувати медичне обладнання (монітори, інфузатори та ін.) зверху на інкубаторі. Контролювати рівень шуму і вібрації інкубаторів. Видалити компресори з палат, де перебувають новонароджені діти, в окрему кімнату з хорошою шумоізоляцією.

Новонароджена дитина має більше спілкуватися з батьками і чути їхній голос. Навчання персоналу для підвищення обізнаності та заохочення співробітників обмежити розмову у немовлят [15]. Якщо дотримуватися всіх рекомендацій, наведених вище, то небажані ефекти, що впливають на розвиток слуху у дітей, будуть значно менше.

Незважаючи на успіхи в управлінні та лікуванні, ретинопатія недоношених залишається однією з основних причин дитячої сліпоти. Ретинопатія недоношених є однією з основних причин сліпоти в багатьох частинах світу, і останні дослідження показали, що незважаючи на досягнення в неонатології, хвороба залишається важливою причиною захворюваності у недоношених дітей [59]. Встановлено, якщо слухові і тактильні еферентні системи дитини щодо зрілі для сприйняття м'яких зовнішніх впливів, зорова система глибоко недоношеної не готова для постнатальних навантажень; вважається доведеним шкідливий вплив надмірної освітленості на незрілий орган зору і можливі її зв'язку з подальшою ретинопатією [18, 40]. Атмосферне повітря та природне освітлення призводить до розвитку ретинопатії недоношених [6].

На розвиток ретинопатії новонароджених впливають генетичні фактори, стать (підвищена поширеність або тяжкість захворювання у новонароджених чоловічої статі), етнічна приналежність (діти чорної раси менш схильні до розвитку ретинопатії, ніж білої раси) і очна пігментація (більш сильно пігментовані очі можуть бути менш сприйнятливими до травм фототоксичних факторів, ніж у білих дітей). З численних факторів ризику, які були досліджені, гестаційний вік і маса тіла при народженні залишаються найбільш важливими. Беручи до уваги ефект від гестаційного віку і тривалості використання додаткового кисню, дослідники показали, що 70% відмінностей в сприйнятливості до ретинопатії було результатом генетичних факторів [59].

Ретинопатія недоношених розвивається у незрілого немовляти внаслідок порушення нормального утворення судин сітківки, яке в нормі завершується до 40-го тиж внутрішньоутробного розвитку. Чим менше гестаційний вік дитини, тим менше площа васкуляризованої сітківки, тобто у глибоко недоношених дітей виявляються великі аваскулярні зони. Наявність аваскулярних зон на периферії очного дна не є захворюванням, це лише свідчення можливості розвитку ретинопатії надалі [41, 42].

Вже більш 50 років відомо, що киснева терапія може призвести до ретинопатії недоношених. Недавні клінічні дослідження, які були проведені неонатологами, встановили, що цільові межі тривоги насичення киснем 85–93%, з титруванням вдихуваного кисню з невеликим кроком. Незважаючи на зусилля по оптимізації кисневої терапії, число розвитку випадків важкої ретинопатії новонароджених залишається високим серед дітей з надзвичайно низькою масою тіла при народженні. Заходи, які мають потенціал запобігти розвитку ретинопатії новонароджених (до 32-го тиж гестації), включають збільшення еритропоєтину і сироватки IGF-1 (грудне молоко і/або екзогенними IGF-1), підтримуючи постійний рівень глюкози. У дітей більше 32–34-го тиж гестації включає лікування анемії [58].

Частота виникнення ретинопатії недоношених за даними неонатальних центрів США в групах дітей з масою тіла при народженні від 501 до 1000 г коливається від 53 до 81% [11]. За даними Московського НДІ очних хвороб ім. Гельмгольца, частота ретинопатії недоношених у дітей з екстремально низькою масою тіла при народженні склала 73,7%. Важкі форми ретинопатії недоношених, що призвели до сліпоти, спостерігалися у 10–16% хворих [6].

Вплив освітлення на розвиток органу зору у недоношених дітей цілком відрізняється від такого в будь-який інший період життя. Фізичні та фізіологічні чинники регулюють кількість світлової енергії, що досягає сітківки недоношеної дитини. Що стосується першого, не дивлячись на те, що в багатьох відділеннях інтенсивної терапії новонароджених світло, як правило, горить яскраво і безперервно, існує тенденція використовувати більш низький рівень освітленості і впровадження циклових схем. Ранній вплив світла істотно не прискорює і не уповільнює нормальний розвиток зорових структур і не є чинником розвитку ретинопатії недоношених. Однак навколишнє освітлення відділень неонатальної інтенсивної терапії може бути причетне до деяких більш тонких візуальних наслідків щодо зорових функцій ока та затримки росту. Проте інші автори вважають, що у деяких недоношених дітей, особливо з дуже малою масою тіла, виникає ретинопатія недоношеності, або ретролентальна фіброплазія, при якій в сітківці розростаються аномальні кровоносні судини і рубцева тканина, і причиною захворювання є флуоресцентне освітлення в дитячих відділеннях і чистий кисень, що використовувався при виходжуванні

недоношених. Чим менше вага дитини, тим вище ризик розвитку ретинопатії [41, 42, 43].

Особливої уваги заслуговують недоношені діти з гіпербілірубінемією, які потребують проведення фототерапії, а також підвищеної освітленості під час інтенсивної терапії. Перебування недоношених дітей в яскраво освітленій палаті звернуло увагу дослідників на вплив світла на новонароджених, тим більше, що світло має багатопланові ефекти, включаючи вплив на біологічні ритми. Відмічено, що після курсу фототерапії у новонароджених знижувалася реакція й орієнтація на світлові і звукові подразники протягом багатьох днів після закінченого лікування. Однак не зрозуміло: цей ефект пов'язаний із довготривалим використанням пов'язки на очі чи з самою фототерапією. Останні дослідження показали негативний ефект яскравого освітлення на ризик розвитку ретинопатії недоношених. Найбільш вразливими виявились діти з масою тіла до 1000 г [27, 41, 42, 44]. Виявлені також і поведінкові порушення в групі дітей, які знаходяться в умовах яскравого освітлення [25].

Із урахуванням викладеного вище, наголошується на необхідності дотримання світлового режиму: виключення світла в палатах новонароджених у нічний час та зниження освітленості в палатах інтенсивної терапії в нічний час для вироблення у дітей нормальних циркадних ритмів (день/ніч) з метою поліпшення нервово-психічного розвитку і посилення росту, використовувати під час фототерапії при гіпербілірубінемії волоконно-оптичні прилади, що виключають навантаження на очі. Рекомендується використовувати освітленість не більше 400 Lux в денний час і знижувати освітленість у палатах реанімації до 200 Lux у нічний час [25]. Під час проведення маніпуляцій та спостереження за пацієнтами необхідно використовувати індивідуальні джерела світла, які можна розмістити біля кожного інкубатора або реанімаційного столика. У цьому випадку всі інші діти не будуть піддаватися впливу яскравого світла, в той час як з одним з них буде працювати персонал. У денний час бажано запобігати потраплянню прямих сонячних променів на дитину. Для цього рекомендується використовувати світлозахисні жалюзі на вікнах, індивідуальні накидки із щільної тканини на інкубатори та реанімаційні столики. Щоб зайвий раз не турбувати недоношену дитину, а також не припиняти спостереження за нею, слід

проводити адекватний моніторинг. Для цього цілком достатньо використовувати простий пульсоксиметр [25].

На теперішній час у руках дитячих лікарів знаходяться сучасні об'єктивні діагностичні технології: офтальмоскопія та аудіологічний скринінг. Аудіологічний скринінг має велике значення як для самої дитини, так і для всієї родини: велика роль у мовному, інтелектуальному, нервово-психічному розвитку, а також у соціальному та фінансовому аспекті надає перспективи у подальшій ранній реабілітації дітей з порушенням слуху [47]. Дані неінвазивні методи дозволяють своєчасно діагностувати такі дефекти як ретинальні крововиливи, набряк сітківки та зорового нерву, а також природжену та ранню приглухуватість.

Первинний офтальмологічний та аудіологічний скринінг дає найбільший позитивний результат. У першу чергу він може бути використаний під час обстеження новонароджених високої групи ризику (обтяжена спадковість, вроджені синдроми та діти з перинатальним пошкодженням нервової системи) [12].

Однак поряд із зазначеними досягненнями є і певні проблеми. Незважаючи на безумовний позитивний прогрес, слід зазначити, що діти, які не ввійшли в групу ризику, у яких також можуть потенційно мати місце порушення слуху або глухота, випадають з поля зору. Про це свідчать як наші дані, так і результати багатоцентричних досліджень, що вказують на те, що у хворих, які користуються кохлеарним імплантом, і обстежених кандидатів на кохлеарну імплантацію більш, в 50% причина глухоти була неясною етіології – всі вони залишилися поза полем зору діючої системи скринінгу. Враховуючи актуальність ранньої реабілітації інвалідів по слуху і хворих з порушеннями слуху (кохлеарна імплантація, електроакустична корекція), першорядну значимість набувають заходи щодо розробки і впровадження системи універсального аудіологічного скринінгу (об'єктивне дослідження слуху у всіх новонароджених в пологових будинках шляхом реєстрації отоакустичної емісії або коротколатентних слухових викликаних потенціалів, або стаціонарних слухових викликаних потенціалів). Реальне вирішення проблеми впровадження універсального аудіологічного скринінгу можливо лише за умови оснащення всіх пологових будинків та пологових відділень системами для реєстрації отоакустичної емісії або слухових викликаних потенціалів [60].

Можливість неінвазивного фізіологічного дослідження рецепторного відділу слухової системи в людини, починаючи з перших днів життя, з'явилася завдяки відкриттю отоакустичної емісії (ОАЕ) [Kemp, 1978]. В основі генерації ОАЕ лежить властивість електромотильності зовнішніх волоскових клітин (ЗВК) – їх здатність змінювати свою довжину при акустичному або електричному впливі. В результаті цих скорочень виникає ОАЕ – слабкі звукові коливання, які можна зареєструвати в зовнішньому слуховому проході за допомогою високочутливого мікрофону.

Використання методу реєстрації ОАЕ у недоношених і доношених новонароджених дає можливість досліджувати рецепторний відділ слухової системи, починаючи з 25–26 тижнів від початку вагітності [39].

Своєю роботою Гарбарук Є.С. (2007) довів, що тільки у 44% недоношених дітей реєструються нормальні пороги стволотомозкових слухових викликаних потенціалів. На базі проведених досліджень були розроблені практичні рекомендації:

1. Аудіологічний скринінг у новонароджених з масою тіла менше 1500 г і/або рівнем білірубину понад 240 мкмоль/л слід проводити з обов'язковим використанням двох методів – СВП (слухові викликані потенціали) і ЗВОАЕ (затримка отоакустичної емісії).
2. Аудіологічний скринінг недоношених дітей у клінічних умовах доцільно проводити безпосередньо перед випискою, оскільки відсутність ЗВОАЕ або підвищені пороги реєстрації СВП в неонатальному періоді можуть бути пов'язані з недостатньою зрілістю рецепторного відділу завитки, а також провідних шляхів і центральних відділів слухової системи.
3. Під час проведення аудіологічного скринінгу слід приділяти особливу увагу дітям з кістозною формою перивентрикулярної лейкомаляції, внутрішньошлуночковими крововиливами III–IV ступеня, бронхолегеневою дисплазією, вродженими вадами серця, ретинопатією недоношених III ступеня і більше, гіпербілірубінемією, а також після застосування ототоксичних препаратів, тривалої штучної вентиляції легень.
4. Із метою зниження ризику розвитку приглухуватості у немовлят при використанні ототоксичних препаратів

необхідно дотримуватись сучасних рекомендацій з тактики їх застосування [35].

Визначення поширеності захворювання в дитячій популяції, виявлення несприятливих факторів, що найбільш часто призводять до народження дітей з приглухуватістю або здатних викликати зниження слуху, особливо в ранньому віці, дозволяють провести ефективні профілактичні заходи для запобігання даній патології. Основним профілактичним заходом щодо попередження розвитку глухоти та приглухуватості є масове обстеження дітей [10].

Показаннями до проведення офтальмологічного огляду/скринінгу новонароджених дітей є фактори, що визначають високий ступінь ризику для зорового аналізатора плода і дитини:

Демографічні:

- вік матері нижче 16 або старше 35 років;
- спадкові хвороби очей;
- обтяжений акушерський анамнез (безпліддя, самовільні викидні, мертвонародження, загибель новонароджених дітей, наявність дітей з вадами розвитку, психоневрологічними дефектами та ін.).

Материнські:

- хронічний алкоголізм;
- наркоманія;
- куріння;
- прийом лікарських засобів під час вагітності;
- хвороби серцево-судинної системи, органів дихання, хвороби крові, пухлини;
- прееклампсія.

Плодо-материнські:

- сенсibiliзація за Rh-фактором, АВО і пр.;
- вроджені інфекції (краснуха, герпес, цитомегалія, сифіліс);
- вагітні, які зазнали іонізуючої радіації;
- народжені в результаті екстракорпорального запліднення і пересадки ембріона;
- затримка внутрішньоутробного розвитку.

Плацентарні:

- порушення фетоплацентарного кровообігу;
- фетоплацентарна недостатність;
- передлежання плаценти, її відшарування, маткові кровотечі під час вагітності;
- передчасне вилиття навколоплідних вод (за 24 год до початку пологів);
- багатоводдя.

Родові:

- диспропорція розмірів тазу матері і голівки плоду;
- передчасні пологи;
- запізнiлі пологи (на 2 і більше тижнів);
- зтяжні пологи: перші – більше 24 год, другі і подальші – більше 12 год;
- випадання пуповини, коротка пуповина, обвивання пуповини навколо шиї дитини;
- кесарів розтин.

Неонатальні:

- діти, що народилися раніше 37-го чи пізніше 42-го тижня вагітності;
- діти з масою тіла менше 2500 г і вище 4000 г;
- діти, довжина тіла яких при народженні менше 44 см;
- діти, які мали показання в момент народження або пізніше до інтенсивної терапії та реанімації;

- діти з оцінкою за шкалою Апгар на 1-й хвилині від 0 до 4 балів;
- діти при наявності бронхолегеневої дисплазії, респіраторного дистрес-синдрому, трахеобронхіту, внутрішньоутробної пневмонії;
- діти при наявності перинатального ураження ЦНС (перивентрикулярна лейкомаляція, внутрішньошлуночкових, субепендімальних крововиливів, набряку головного мозку);
- діти з внутрішньоутробною інфекцією;
- діти при наявності черепно-лицевих вроджених вад розвитку;
- діти при наявності хромосомних хвороб;
- діти, народжені в результаті екстракорпорального запліднення.

Про ефективність офтальмологічних оглядів свідчить статистика, що репрезентована співробітниками відділення ФДУ «Науковий центр акушерства, гінекології та перинатології ім. В.І.Кулакова Росмедтехнологій» (Москва). Було обстежено 1400 очей у 700 новонароджених дітей, у 62,4% обстежених виявлено патологію очей. Однак до моменту виписки зі стаціонару (до 7–21-го дня життя) велика частина виявлених змін зазнала мимовільного регресу: зникли крововиливи під шкіру повік, під кон'юнктиву, ретинальні геморагії, після лікування зникли прояви кон'юнктивіту новонароджених, зникли патологічні зміни судин сітківки, набряк її та диска зорового нерва [45].

Американська Академія Педіатрії та Американська Академія Офтальмології нещодавно видали переглянуті стандарти зі скринінгу ретинопатії недоношених (2006). Стандарти на даний час рекомендують проводити скринінг усіх немовлят, що народилися до 32 тиж внутрішньоутробного розвитку або з вагою менше 1500 г. Скринінг рекомендується також для окремих немовлят, що народилися в строк більше 32 тиж внутрішньоутробного розвитку або з вагою від 1500 до 2000 г і нестабільним клінічним перебігом, а також для тих, у кого, на думку доглядаючих їх педіатрів, є ознаки високого ризику [46].

Профілактика ретинопатії недоношених полягає в наступних заходах:

1. Забезпечення прегравідарного здоров'я жінки, майбутньої матері.
2. Профілактика передчасних пологів, вродженої інфекції.
3. Профілактика асфіксії плоду і новонародженого, синдрому дихальних розладів.

4. Своєчасна госпіталізація недоношених дітей в спеціалізовані офтальмологічні відділення.

Активний скринінг – це єдина можливість поставити діагноз і своєчасно провести лікування ретинопатії новонароджених, так як дане захворювання не має специфічних зовнішніх клінічних проявів.

Діти з ретинопатією потребують постійного догляду лікаря-офтальмолога поліклінічних організацій, консультативних кабінетів «Центрів дитячої офтальмології».

У новонароджених стан очей, регулювання і гострота зору можуть бути грубо оцінені шляхом спостереження за здатністю дитини візуально стежити за об'єктом, помічаючи будь-які поведінкові ознаки переваги очей шляхом попереминого закриття кожного ока при показі об'єкта, що цікавить, і спостереження позиції симетрії світла, відбитого від рогівок, коли джерело світла утримується в декількох сантиметрах перед очима (рогівковий світловий рефлекс). Зорове регулювання (погляд двома очима) має постійно бути присутнім до 4 міс життя. Особливо важливо оцінити «червоний рефлекс» в період новонародженості. Ідентифікація відсутності дефектів або асиметрії «червоного рефлексу» є ключем до своєчасної ідентифікації та лікування помутнінь зорової осі і багатьох аномалій задньої частини ока [61].

Скринінг передбачає ідентифікацію захворювання або його попередників у безсимптомної особи або в популяції і є додіагностичним методом. Він припускає, що таким чином ідентифіковані особи піддадуться певним діагностичним дослідженням і згодом будуть мати вигоду від поглибленого обстеження з підтвердженням діагнозу, ранньої профілактики або терапії. Ефективність скринінгових програм може бути продемонстрована шляхом проведення рандомізованих досліджень, в яких повинні оцінюватися всі наявні результати [61].

Барашнев Ю.І., Пономарьова Л.П. (2008) стверджують, що скринінг-діагностики повинні увійти до традиційного стандарту обстеження новонароджених. Найбільш доцільне впровадження офтальмологічного та аудіологічного скринінга в регіональних перинатальних центрах, де концентруються новонароджені групи високого ризику. Успіх програм скринінгу, що спрямовані на ранню діагностику порушень зору і слуху, значною мірою визначається за наявністю тісної взаємодії та співробітництва в роботі неонатолога, дитячого офтальмолога і сурдолога. Головне завдання педіатра –

виявити можливі порушення зору і слуху у новонароджених дітей та в найкоротший час забезпечити консультацію відповідних фахівців. Досвід свідчить про те, що рання діагностика і своєчасна спеціалізована допомога – запорука мінімізації ураження таких важливих рецепторів головного мозку як органи зору і слуху [12].

Емоційна підтримка батьків – також один із найбільш важливих аспектів у проблемі виходжування новонароджених дітей. Необхідно створити всі умови, щоб батьки могли по можливості більше бути поряд зі своїми дітьми.

РОЗДІЛ 3. СУЧАСНИЙ СТАН СКРИНІНГУ СЛУХУ У НЕДОНОШЕНИХ ДІТЕЙ В УКРАЇНІ

На відміну від діагностики та лікування ретинопатій недоношених (Наказ МОЗ України від 21 вересня 2009 року № 683 «Про затвердження Протоколу з лікування дітей з ретинопатією недоношених») на теперішній час в Україні не існує нормативних документів, які регламентують всеохоплююче проведення скринінгу слуху в новонароджених дітей. Навіть Наказ МОЗ України від 21.04.2005 №181 «Про затвердження Протоколів лікування дітей зі спеціальності «Дитяча отоларингологія» та від 25.06.2009 №449 «Про внесення змін до наказу МОЗ від 21.04.05 №181» не містить даних щодо скринінгу слуху. Поте дане питання в останні часи стає більш актуальним та жваво обговорюється на медичних форумах країни: Міжнародному медичному конгресі «Впровадження сучасних досягнень медичної науки в практику охорони здоров'я України», який відбувся в 2012 р., семінарі «Скринінгове дослідження слуху новонароджених – запорука ранньої діагностики та ефективної реабілітації порушень слуху», де розглядалися питання раннього виявлення порушення слуху у новонароджених дітей та його скринінгове дослідження. За думкою вітчизняних та світових дослідників, слуховим скринінгом повинні бути охоплені всі новонароджені. Необхідність ранньої активної діагностики порушень слуху в дітей не викликає сумнівів. Перші два роки життя дитини є основними для розвитку зв'язків між слуховою і мовною зонами кори головного мозку, що й визначає можливість розвинення мови [30, 32, 54]. Необоротне сенсоневральне порушення слуху, виявлене в ранньому віці, вимагає раннього втручання. Саме проведення реабілітації в ранньому віці дозволить дитині опанувати мову й повноцінно інтегруватися в суспільство [29, 65, 33, 35]. У літературі активно обговорюються питання про необхідність загального скринінгу слуху в немовлят [28, 29, 54]. Ряд авторів указують на те, що в групі недоношених дітей, які потребували проведення інтенсивної терапії, кількість негативних результатів скринінгу слуху набагато більша, ніж у групі здорових немовлят [28, 41, 31, 32]. Цей факт пояснюють зниженим рівнем оксигенації органа Корті в недоношених, незрілістю нервової системи (незакінчений процес мієлінізації нервової тканини) [30, 54]. Провідні вітчизняні вчені (Д.І. Заболотний та співавт., 2007; А.І. Розкладка, 2008; А.Л.

Косаківський, 2008) акцентують увагу фахівців на доцільності проведення повторних скринінгових досліджень слуху в дітей з глибоким ступенем недоношеності та патологією раннього неонатального періоду. У доступній літературі ми не знайшли відомостей про результати моніторингу слуху в даній категорії немовлят під час їх росту й розвитку.

Протягом останніх років в закладах охорони здоров'я, що надають допомогу новонародженим дітям м. Харкова, проводився скринінг-моніторинг стану слухового аналізатора у віці 2 діб та в подальшому до 6-місячного віку. До скринінгової програми увійшло 995 дітей. Скринінг і моніторинг функції слуху проводилися приладом «Оторид» фірми «Інтеракустик» (Данія). Цей апарат дозволяє досліджувати два види викликані отоакустичної емісії (ВОАЕ): затримана отоакустична емісія й отоакустична емісія продуктів викривлення (ОАЕПВ). У своїх дослідженнях ми використовували метод ОАЕПВ після обов'язкової отоскопії для виключення наявності патології зовнішнього й середнього вуха, що візуалізується. Дослідження проводилося вранці у проміжок між прийманнями їжі в стані фізіологічного сну й спокою дитини в умовах стаціонару з подальшим обстеженням дітей у сурдологічному центрі. Для моніторингу функції слухового аналізатора за методом випадкового вибору було відібрано 106 дітей. Залежно від результатів первинного скринінгу слуху діти були розподілені на 2 групи: 1-у групу (n=43) склали діти з позитивним результатом («Pass» – тест пройдений), 2-у групу (n=63) – пацієнти з негативним результатом («Refer» – тест не пройдений). Наявність ВОАЕ («Pass» – тест пройдений) свідчила про нормальне функціонування зовнішніх волоскових клітин завитки в обстежених дітей. Позитивний результат тесту не свідчить, що вся слухова система функціонує нормально. Відсутність ВОАЕ («Refer» – тест не пройдений) не розцінювалася нами як вказівка на порушення слухової функції, а використовувалася для відбору дітей, що потребують обстеження за повною аудіологічною програмою. Дітям обох груп тест проводився повторно, а пацієнтам 2-ї групи – неодноразово з інтервалом в 1–2 тиж. У таблиці наведений фрагмент протоколу скринінгу й моніторингу функції слухового аналізатора.

Фрагмент Протоколу скринінгу й моніторингу функції слухового аналізатора

П.І.	Дата народж.	Дата дослідження	Вік дитини	Результати тесту		Примітка
				AD	AS	
Дитина К.	16.07.2011	23.07.2011	7 діб	Refer	Refer	
		31.07.2011	14 діб	Refer	Refer	
		15.07.2011	30 діб	Pass	Refer	
		26.09.2011	2 міс 10 діб	Pass	Pass	
		19.12.2011	4 міс. 3 доби	Pass	Pass	Амб. КСВП

У результаті проведення первинного скринінгу слуху негативний результат тесту «Refer» був виявлений у 108 (11,3%) з 995 недоношених новонароджених, причому бінауральний негативний результат зареєстрований істотно частіше за моноауральний – 90 (9,45) дітей та 18 (1,95) дітей відповідно.

Негативний результат первинного скринінгу в групі немовлят із глибоким ступенем недоношеності й доношених із патологією в неонатальному періоді склав 11,3%, при тому, що порушення зовнішнього й середнього вуха, які можуть бути виявлені при отоскопії, ми виключили. Ці показники узгоджуються з тими, що наведені в літературі [41, 33, 54]. Було визначено, що в половини дітей, які мали негативний результат первинного скринінгу та яким було проведено моніторинг слуху, в динаміці був отриманий результат «Pass». У вірогідної більшості з них, незалежно від патологічних факторів перинатального періоду, значимим для повторної оцінки стану слуху є вік 3–5 тиж. Саме в цьому віці в більшості дітей негативний результат первинного скринінгу змінився на позитивний, що підтвердили й подальші аудіологічні дослідження. Цей факт свідчить про те, що моніторинг слуху при негативному первинному тесті є додатковим маркером для оцінки загального стану дітей із глибоким ступенем недоношеності й доношених дітей з патологією раннього неонатального періоду. Отже, отримані нами дослідження дозволили констатувати, що дітям із глибоким ступенем недоношеності й патологією раннього неонатального періоду, крім первинного скринінгу слуху, необхідно проводити моніторинг функції слухового аналізатора з метою

раннього виявлення необоротних порушень слуху й раннього втручання. Негативний результат первинного скринінгу слуху в немовлят із глибоким ступенем недоношеності й можна використовувати як маркер незрілості ЦНС і сенсорної частини слухового аналізатора немовляти, а також гостроти, тяжкості неврологічного дефіциту. У дітей з негативним результатом первинного скринінгу позитивний результат при моніторингу «Pass» був отриманий у 76,5% пацієнтів віком 3–5 тиж, що дозволяє визначити даний віковий період як найбільш значущий для повторного проведення аудіологічного обстеження. Поглибленого дослідження вимагає з'ясування причин негативного результату первинного скринінгу в дітей із глибоким ступенем недоношеності й патологією раннього неонатального періоду, а також ефективності терапевтичних заходів для відновлення роботи слухового аналізатора в пацієнтів даної категорії.

Власні дослідження дозволили запропонувати алгоритм аудіологічного скринінгу недоношених дітей (див. *рисунок*).

Після своєчасного слухопротезування слід проводити дитині реабілітаційні заходи – логопедичну та педагогічну корекцію залежно від віку. Проведені дослідження зарубіжних учених показують, що у дитини колосальні можливості для розвитку і формування словарно-мовних навичок, при цьому мозок його надзвичайно гнучкий. Однак існує так званий критичний вік, після якого мозок значно втрачає можливість формувати відповідні зв'язки, що відповідають за комунікативні здібності людини, у тому числі і мовні – що критичний вік для виявлення та інтервенції – 6 міс. Якщо порушення слуху виявлено та надано допомогу до піврічного віку дитини, то ще можна забезпечити нормальний інтелектуальний розвиток дитини. При цьому фахівці вважають, що людський мозок не робить переваги для якогось конкретного шляху мовної стимуляції, тобто для маленької дитини неважливо, по яких каналах йде розвиток комунікативних навичок: слуховим, візуальним або навіть тактильним. Практичне застосування результатів цих досліджень може бути тільки одне – використання всіх доступних для дитини сенсорних каналів для забезпечення мовного розвитку якомога раніше.

Алгоритм аудіологічного скринінгу недоношених дітей

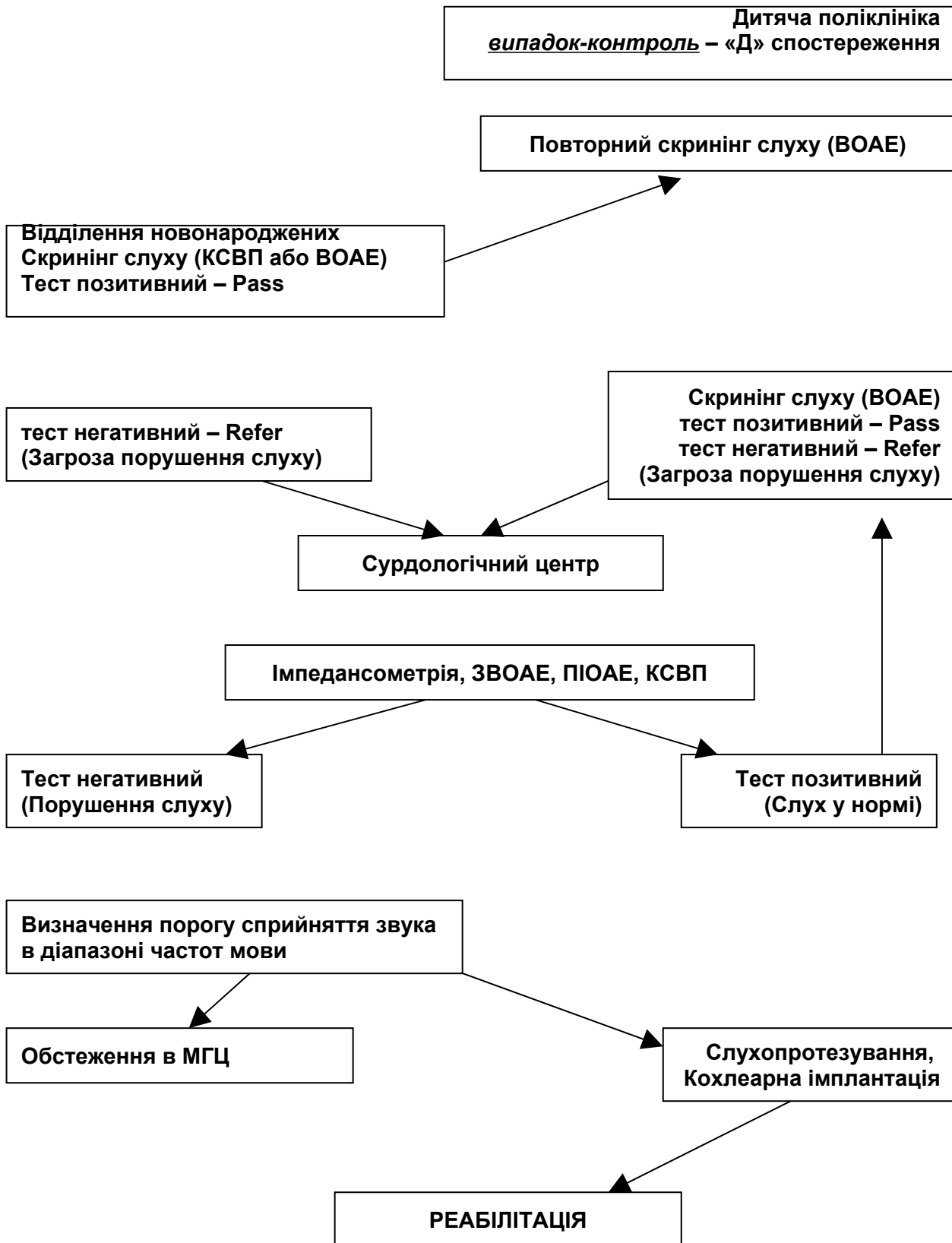


Схема діагностики порушень слуху в недоношених дітей

РОЗДІЛ 4. ГІГІЄНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ ЧИННИКІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІДДІЛЕНЬ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ НА НЕДОНОШЕНИХ ДІТЕЙ

4.1. Клініко-гігієнічні аспекти виходжування недоношених дітей (аналітичний огляд літератури)

Короткий історичний нарис

«Принимая во внимание, что оптимальный уровень интенсивности освещения, звуковых раздражителей, кратности стимуляции кожи, так же как влажности и температуры окружающего воздуха для различных периодов постнатальной жизни еще окончательно не ясен, учеть это – очень непростая задача»

М.П. Шабалов

Проблеми, пов'язані з виходжуванням недоношених новонароджених, відомі науковцям світу досить давно [138, 139]. Ще П. Багеллярд у XV ст. у першій друкованій книзі з педіатрії («Книга про хвороби дітей» Падуа, Італія, 1472) описав величезне значення впливу чинників навколишнього середовища на захворюваність та смертність новонароджених дітей разом із питаннями їх реанімації.

Уперше термін «перинатологія» (від *грец.* peri – навколо, *лат.* natus – народження) з'явився завдяки професору Е. Залінгу, серед заслуг якого однією з головних стала роль у становленні та розвитку перинатальної медицини. Те, що чинники навколишнього середовища впливають на захворюваність та смертність недоношених новонароджених – закономірний факт, адже виходжування недоношених малюків було б неможливе без оптимальної температури навколишнього середовища. На сторінках монографії французького акушера, родоначальника сучасної перинатології П. Бюдена, імовірно, вперше згадується про причини підвищеної неонатальної захворюваності та смертності немовлят (особливо недоношених) внаслідок охолодження відразу після народження. Цінність відомостей, що містяться в праці П. Бюдена, підтверджена в роботі М.П. Шабалова «Неонатологія», (2006), у якій автор також говорить про важливість виходжування

недоношених немовлят за оптимальної температури навколишнього середовища, посилаючись на джерело. У своєму дослідженні М.П. Шабалов згадує саме роботу П. Бюдена й зазначає, що коли ректальна температура у дітей із масою тіла менше 2 кг стає нижче 32 °С, неонатальна смертність становить 98%, якщо коливається в межах 32 і 35 °С – 90%, а якщо 35 °С і вище, то помирає 23%. Однак лише у книзі П. Багеллярда було вперше зазначено, що після народження дитини «...потрібно подивитися, чи дихає дитина. Коли повитуха переконається, що тільки їй тепле, їй слід подути дитині в ротик, якщо дихання не помітно...», «...постіль немовляти слід ставити в кімнату з помірною температурою; в ній не повинно бути занадто багато світла, оскільки надмірно яскраве світло може засліпити дитину...». Наведений уривок переконливо вказує на відсутність медичного втручання у той час, на складність проблеми виходжування ослаблених дітей [46].

В останні десятиліття у зв'язку зі значним прогресом зроблено чимало відкриттів. Саме тому цілком природним є зростаючий інтерес до проблем виходжування недоношених дітей. Ці відкриття належать до найвидатніших досягнень науки ХІХ століття.

До індустриальної революції недоношені новонароджені, ті, що потребували спеціального догляду, були приречені жити або померти без медичного втручання під час догляду вдома. Науковці світу, починаючи з 1835 р., створювали більш оптимальні умови для виходжування недоношених дітей, коли вперше лікарем-ординатором фон Рюлем в Росії була використана ванночка-грілка як найбільш простий апарат для обігрівання передчасно народжених дітей. Свідчення про ванночку Креде (Crede; Лейпциг) відрізнялося більшою популярністю. Це була металева ванна з подвійними стінками, порожній простір між якими наповнювався через воронкоподібний отвір водою, зігрітою до 60–70 °С, а охолоджена вода при цьому сходила через інший кран.

Однак найбільше досягнення на той час належить лікарю С. Тернеру, який, починаючи з 1870 р., використав інкубатор для регулярного догляду за недоношеними малюками. До наших днів значення цього пристрою залишається, без жодного сумніву, найсуттєвішим в історії перинатології. Так, Франція стала лідером у наданні медичної допомоги недоношеним новонародженим. С. Тернер не був винахідником кувету для новонароджених, однак під час упровадження приладу засновник звернув особливу увагу на те, що підтримки постійної температури недостатньо для

виживання передчасно народжених малюків. Він вважав, що ізоляція, гігієна, належне харчування та тепле вологе середовище є також необхідними. Упроваджені пристрої були, в основному, у вигляді дерев'яних скринь зі скляними кришками, що містили грілки, а зволоження повітря всередині досягалося застосуванням мокрих губок. Інші методи були використані й раніше, але це була перша закрита модель; крім того, такий підхід допомагав зменшити смертність недоношених дітей.

Однак на практиці з'явилися й недоліки: неможливість достатнього провітрювання та стерилізації апарата, вплив високої температури на розмноження бактерій та підвищена небезпека інфекції, складність догляду за новонародженими, несприятливі різкі температурні коливання під час виймання дитини з інкубатора для годування, медичного огляду. Щоб усунути всі ці недоліки інкубаторів, у багатьох дитячих установах Європи (Париж, Флоренція, Турін, Берлін) були сконструйовані кімнати-кувези (*chambre-couveuse*), у яких могли перебувати медичний персонал і батьки дітей. Температура в цих кімнатах-грілках поступово знижувалась від 34 °C (Pinard) до 25–26 °C (Budin). Головними недоліками таких кімнат-кувезів були: їх дорожнеча, несприятливий зігрівальний мікроклімат для медичного персоналу та неможливість індивідуального дозування тепла для кожної дитини.

Роль теплового режиму та вологості повітря в інкубаторі були ретельно вивчені в 1957 р. В. Сільверманом. У дітей, які перебували в кувезах із більшою вологістю повітря, відмічалася значно менша смертність.

Аналіз історії винаходу кувезу має значення не тільки з точки зору технічного прогресу, але й з позиції підвищення відповідальності за новонароджену дитину від матері до акушерки та далі до неонатолога. Таким чином, розвиток системи підтримки інкубатора мав навіть більше значення, ніж сам винахід пристрою.

Історія вивчення виникнення ретинопатії недоношених новонароджених починається з 1941–1953 рр., коли понад 12 000 дітей у всьому світі, яких лікували у ВІТН, почали сліпнути. Причини тривалий час залишалися невідомими. А в 1951 р. було виявлено чіткий зв'язок між виникненням ретинопатії недоношених новонароджених та отруєнням киснем. Передчасно народжені малюки перебували в інкубаторах, що штучно забезпечувалися високими рівнями кисню. Однак це питання досі залишається дискусійним та потребує більш масштабного дослідження, адже

вчені не виключають залежності виникнення захворювання від постійного яскравого освітлення та ступеня недоношеності самого немовляти. Тому моніторинг умов в інкубаторі та сам малюк мусять стати одними із основних напрямів дослідження.

Розвиток неонатології та впровадження сучасних методів медичної допомоги новонародженим в Україні починається зі створення в 1977 р. першої кафедри неонатології при Національній медичній академії післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика. Першою кафедрою в СРСР, діяльність якої була спрямована на зниження перинатальних втрат, стала кафедра акушерства, гінекології та перинатології ФПО ДЗ Дніпропетровської медичної академії.

Історія Харківської педіатрії невід'ємна від історії розвитку вищої медичної освіти та пов'язана з відкриттям у м. Харкові в 1805 р. Імператорського університету. Засновник університету В.Н. Каразін пов'язував надії з відкриттям університету на поліпшення медичного обслуговування населення і, особливо, можливості «чи то множенням медиків, чи то іншими діями сприяння заощадженню малюків». Цей вислів свідчить про те, що прогресивні фахівці тодішньої Росії вже на початку XIX ст. бачили майбутнє країни у здоров'ї дітей. Започаткував викладання педіатрії професор І.П. Каменський, який вперше став читати теоретичний курс дитячих хвороб на кафедрі повивального мистецтва. У 1879 р. була видана книга професора Харківського університету М.Д. Пономарьова «Хвороби новонароджених» – перша вітчизняна монографія з неонатології. У 1896 і 1897 рр. у Києві та Санкт-Петербурзі були опубліковані два видання лекцій приват-доцента Військово-медичної академії В.П. Жуковського «Хвороби новонароджених». Талановитим пропагандистом профілактичного напрямку в педіатрії був завідувач кафедри педіатрії І.В. Троїцький, який сприяв залученню уваги суспільства до потреб дитячого населення. Велику увагу науковець приділяв питанням вигодовування дитини, режиму та дієті матері-годувальниці. Він став фундатором будівництва першої дитячої університетської клініки, де пізніше були розташовані місця для виходжування немовлят, автором монографії «Гігієна дитячого віку» (1912), першого в Україні навчального посібника «Лекції про хвороби дитячого віку» (1887).

Фундатором перинатальної медицини в Україні став Ю.П. Вдовиченко, завідувач кафедри акушерства, гінекології та перинатології Національної медичної академії післядипломної

освіти ім. П.Л. Шупика. У 2005 р. в країні було створене громадське об'єднання «Українське товариство перинатальної медицини». Під час проведення XX Європейського конгресу перинатальної медицини, що відбувся у Празі у 2006 р., Україну було прийнято рівноправним членом до European Association of Perinatal Medicine (ЕАРМ). Визначною подією вітчизняної медицини став Перший з'їзд перинатологів України, який відбувся у 2007 р. У привітальному слові до делегатів з'їзду головний спеціаліст з акушерства та гінекології МОЗ України професор В.В. Камінський підкреслив: «В Україні майже 40% дітей, які помирають до року, мають перинатальні причини смерті. У нас є великий резерв можливостей для зниження даного показника, це має здійснитися завдяки об'єднаним зусиллям акушерів-гінекологів, неонатологів, генетиків, спеціалістів ультразвукової діагностики та інших спеціальностей».

Починаючи з 2010 р., в Україні під патронатом Президента України діє Національний проект «Нове життя – нова якість охорони материнства і дитинства», метою якого є створення регіональних перинатальних центрів у кожній області країни для надання високоспеціалізованої допомоги матерям та підвищення якості виходжування недоношених новонароджених.

У Російській Імперії в середині XVIII ст. виключно високими були дитяча смертність і захворюваність. Важкі побутові умови основної маси населення, низький санітарний рівень, інфекційні хвороби забирали тисячі дитячих життів. Менше половини дітей доживали до року. Перше керівництво з педіатрії російською мовою «Мистецтво сповивання» було написано у другій половині XVIII ст. засновником вітчизняного акушерства Н.М. Амбодик-Максимовичем. П'яту частину книги вчений присвятив питанням гігієни та фізіології, захворюванням новонароджених і дітей раннього віку. Перший професор-неонатолог в Росії О.Л. Владикін, завідувач відділення новонароджених в Клінічному повивальному інституті в м. Петербурзі (заснований в 1797 р. Н.М. Амбодик-Максимовичем, нині Інститут акушерства і гінекології ім. Д.О. Отта), організував кафедру фізіології та патології новонароджених, видав книги «Новонароджені, стать, розміри, мертвонароджуваність, смертність і захворюваність» (1912), «Догляд за новонародженими» (1915). Г.Н. Сперанський був першим педіатром в країні, який розробляв (разом з акушерами) принципи перинатальної охорони дитини, був ініціатором створення першого вітчизняного підручника з хвороб дітей раннього віку (1937).

Керівництво А.Ф. Тура «Фізіологія и патологія новонароджених дітей» було настільною книгою педіатрів Росії.

Узагалі в другій половині ХІХ ст. було зроблено дуже багато для виходжування новонароджених, зокрема В. Літлєм встановлено провідну патогенетичну роль асфіксії новонароджених у формуванні дитячого церебрального паралічу (1861), уведено асептику (ще до Д. Лістер) в практику родопомічних установ, підставою для чого стали блискучі роботи угорського акушера І.Ф. Земмельвейса і американського – О.В. Холмса, що привело до різкого зниження смертності серед новонароджених. У 1850 р. А. Маршантом було запропоновано годувати недоношених дітей через шлунковий зонд. У 1898 р. М. Рубнером і О. Гейбнером була встановлена кількість харчових потреб для недоношених дітей – 120–150 ккал/кг/добу. У 1891 р. французьким акушером С. Тернером було введено в практику виходжування хворих новонароджених інгаляцій кисню. Н.Ф. Міллер у 1869 р. уперше запропонував вважати недоношеними дітей із масою тіла під час народження менше 2500 г. Цей критерій протримався в клінічній практиці майже 100 років.

Політика щодо виходжування недоношених немовлят спочатку була дійсно складною. Відомо, що дитина може перебувати в інкубаторі протягом близько однієї доби для спостереження за її станом у відділенні інтенсивної терапії новонароджених (ВІТН) або потребувати догляду протягом багатьох місяців, а лікування багатьох станів немовлят вимагає багато коштів. Крім того, використання систем моніторингу та життєзабезпечення вимагали спеціальних модифікацій для маленьких дітей, чиї тіла крихітні та часто незрілі. Наприклад, вентилятори для дорослих можуть призводити до пошкодження легенів малюків, тому й була розроблена техніка з меншими змінами тиску. Велика кількість трубочок і датчиків для моніторингу стану дитини, відбір проб крові для дослідження та штучне вигодовування зробили деяких недоношених немовлят ледве помітними під використовуваними апаратами.

Однак пріоритети змінювалися. Виживання недоношених новонароджених та дітей з екстремально малою масою тіла в останні часи значно збільшилося. В епоху до ВІТН немовлята з масою тіла менше 1400 г під час народження рідко виживали. Сьогодні мають шанс для виживання новонароджені з масою тіла від 500 г. За останні 10 років почали більш охоче залучати батьків

до спілкування з немовлятами. Зокрема, метод шкіра-до-шкіри, також відомий як «кенгуру», вважається корисним для всіх дітей, крім важкохворих. Були розроблені менш напружені способи догляду за крихітними пацієнтами: датчики для вимірювання рівнів кисню в крові через шкіру, способи відбору меншої кількості крові, необхідної для досліджень. Однак утруднене дихання, внутрішньошлуночкові крововиливи, некротичний ентероколіт та інфекції досі зустрічаються у багатьох немовлят і перебувають у центрі уваги багатьох сучасних науково-дослідних проєктів. Деякі основні проблеми ВІТН майже зникли. Довгострокова перспектива недоношених новонароджених після виходження у ВІТН залишається актуальною проблемою. Тепер, коли лікування багатьох проблем, які позначаються на крихітних або незрілих немовлятах у перші тижні життя, є більш можливим, основними напрямками досліджень є довгостроковий розвиток та зниження інвалідності. Навколишнє середовище у ВІТН є як корисним для виходжування новонароджених, так і стресором. Стресори для дітей можуть включати в себе постійне яскраве освітлення, підвищений рівень шуму, зниження фізичного контакту з матір'ю, хворобливі процедури, несприятливий мікроклімат, підвищені рівні електромагнітних випромінювань, втручання у процес годування грудьми та незручну позу. ВІТН може бути також стресором для співробітників. Особливий аспект стресу відділення інтенсивної терапії новонароджених для батьків та співробітників – у відповідальності за життя малюків та в тому, що немовлята можуть вижити, але з ушкодженням головного мозку, очей, слуху. Тому різнобічний підхід до вивчення умов перебування недоношених новонароджених у ВІТН для мінімізації чинників навколишнього середовища є досить важливим.

Дослідження у сфері проблем виходжування недоношених малюків привели до створення та бурхливого розвитку дисциплін, зокрема неонатології та перинатології.

У наш час пошук оптимальних методів діагностики, лікування та реабілітації хворих або передчасно народжених дітей, визначення шляхів первинної та вторинної профілактики багатьох хронічних захворювань, створення в неонатальному періоді умов, необхідних для формування здоров'я на все подальше життя людини, є прерогативою неонатології (від *грец.* нео – новий, *лат.* natus – народження). Неонатологія – молода наука. Тільки в 50–60-х рр. минулого століття почали виокремлювати спостереження за станом

та розвитком новонароджених. Розвиток клінічної неонатології та інтенсивної терапії новонароджених бере початок у 1960 р. Другим етапом розвитку стало відкриття неонатологічних відділень на базі університетських клінік США, Європи, Японії в 60–70-х рр. минулого століття. Тоді ж здійснювалися перші кроки щодо інтенсивної терапії новонароджених, штучної вентиляції легенів. З 80-х рр. почали застосовувати сурфактантну терапію, парентеральне харчування. Сучасний етап розвитку неонатології у світі отримав назву «ера мікронновонароджених». Також важливе значення має впровадження сучасних технологій інтенсивної терапії й виходжування новонароджених, розроблення й впровадження клінічних протоколів на підставі даних доказової медицини. Оцінювання стану дитини при народженні за шкалою Апгар почали проводити з 1953 р. У 1960 р. професор Американської академії педіатрії О. Шаффард увів термін «неонатологія», було відокремлено спеціальність «лікар-неонатолог». У 1987 р. до номенклатури спеціальностей включено «лікар-педіатр-неонатолог», у 1996 р. ввели інтернатуру з неонатології, а в 2000 р. – цикл спеціалізації з неонатології.

Основними пацієнтами неонатологів є хворі немовлята або ті, які потребують спеціального медичного догляду у відділеннях інтенсивної терапії новонароджених, виходжування в умовах використання різноманітної реанімаційної апаратури та наближення їх навколишнього середовища до більш природного.

У середині ХІХ ст. виникла нова наука – *перинатологія*, що вивчає період від 22-го тижня вагітності (антенатальний), період пологів (інтранатальний) та час через 168 год (7 діб) після народження (постнатальний). Передумовою народження нового напрямку медичної науки – перинатальної медицини стали нові дані стосовно патофізіології та адаптаційних реакцій організму вагітної, плоду та новонародженого, які були отримані в результаті проведення фундаментальних клінічних досліджень. В основу концепції перинатальної медицини було закладено принцип об'єднання лікарів двох спеціальностей – акушерів та неонатологів заради зменшення перинатальної захворюваності, смертності та поліпшення стандартів надання медичної допомоги під час вагітності, пологів та у постнатальний період розвитку дитини (на жаль, і до цього часу досить часто лікарі акушери-гінекологи та неонатологи мають різні погляди на вирішення спільного питання – народження та розвитку здорової дитини).

Протягом наступних років у багатьох країнах світу були створені Товариства перинатальної медицини, відкриті спеціалізовані відділення, перинатальні медичні центри. Перший Європейський Конгрес з перинатології відбувся у 1968 р., а Перший Міжнародний Конгрес з перинатальної медицини був проведений у 1992 р. у м. Токіо.

Огляд сучасного стану проблем виходжування недоношених дітей під час використання новітніх технологій

*Дев'ять десятих нашого щастя
залежить від здоров'я
А. Шопенгауер*

Численні публікації присвячені дослідженням впливу чинників навколишнього середовища відділень інтенсивної терапії на здоров'я недоношених новонароджених (Шабалов Н.П., 2000; Johnson A.N., 2001; Soderberg K.C., 2002; Phelps D.L., Watts J.L., 2004; Bortkiewicz A., 2006; Laroia N., 2007; Шунько Є.Є., 2008; Яблонь О.С., 2008; Bellieni C., 2008; Bearer C.F., 2008; Федорова Л.А., 2009; Brown G., 2009; Мостовой А.В., 2010).

У наш час доведено, що формування здоров'я людини починається на ранніх етапах внутрішньоутробного розвитку та визначається станом репродуктивного здоров'я батьків, їх усвідомленим ставленням до народження дитини, соціально-економічним розвитком суспільства, особливостями перебігу вагітності й пологів, рівнем надання медичної допомоги матерям і дітям. Разом із тим, найбільш важливе значення мають перші хвилини й години життя новонародженого, що суттєво впливають на формування здоров'я та подальший психоемоційний розвиток дитини [66].

Згідно з Концепцією наукового забезпечення розвитку охорони здоров'я України у 2012 р. стратегічно важливим пріоритетним завданням держави в галузі охорони здоров'я є збереження життя та здоров'я дітей. Основою зазначеного спрямування є народжуваність, попередження малюкової смертності й, безперечно, зниження рівнів захворюваності та інвалідності дитячого населення. Забезпечення умов для належного формування та розвитку дитячого організму передбачає виявлення особливостей

їх стану й тенденцій зміни здоров'я, визначення основних проблем, обґрунтування напрямів профілактики.

Відповідно до даних ВООЗ, життєздатними вважаються діти, які народилися у гестаційному віці від 22 до 37 тиж з масою тіла більше ніж 500 г.

Згідно з наказом МОЗ України № 179 від 29.03.06 р. «Про затвердження Інструкції з визначення критеріїв перинатального періоду, живонародженості та мертвонародженості» з 1 січня 2007 р. країна перейшла на критерії перинатального періоду [22, 26, 46].

Перехід України на критерії реєстрації живонародженості є необхідним та надзвичайно важливим кроком, що надасть можливість порівнювати показники перинатальної статистики в Україні з провідними країнами світу з метою відповідного аналізу, перинатального аудиту та прийняття обґрунтованих рішень і програм щодо обсягу та спрямованості заходів на рівні держави [66].

Водночас перехід на критерії реєстрації перинатального періоду відповідно до рекомендацій ВООЗ зумовить об'єктивне прогнозоване підвищення рівня неонатальної та малюкової захворюваності та смертності [66].

Перинатальне здоров'я – це новий інтегральний показник, що є критерієм оцінки та прогнозування формування здоров'я дитини в подальшому житті [134].

Недоношений новонароджений – дитина, що народилася в терміні від 22 до 37 тиж гестації (до 259 діб, рахуючи від першого дня останнього нормального менструального циклу), незалежно від маси тіла та зросту.

ВООЗ рекомендує наступну класифікацію новонароджених залежно від маси тіла під час народження:

- Низька маса тіла: <2500 г (включає недоношених і доношених новонароджених);
- Дуже низька маса тіла: <1500 г;
- Надзвичайно низька маса тіла: <1000 г [26, 46].

Відповідно до МКХ-10 виділяють:

P07 – Розлади, що пов'язані зі скороченням терміну вагітності та низькою масою тіла під час народження, що не класифікуються в інших розділах;

P07.0 – Екстремально низька маса тіла під час народження (менше ніж 999 г);

P07.1 – Інші випадки низької маси тіла під час народження (від 1000 до 2499 г);

P07.2 – Крайня незрілість (термін вагітності менше ніж 28 повних тижнів або менше ніж 196 плодових днів) [26, 46].

Особливе місце серед цих дітей займають новонароджені з дуже низькою (1000–1499 г) та надзвичайно низькою (500–999 г) масою тіла під час народження [22, 46].

Перинатальний період – найкоротший у житті людини (близько 0,7–1% від загальної тривалості життя), однак саме протягом цього часу відбуваються найважливіші події внутрішньоутробного розвитку дитини, що визначають стан здоров'я та якість усього подальшого життя [29].

Правильна організація перинатального й постнатального виходжування недоношених новонароджених дозволить значно знизити ризик складних ускладнень і смертності серед недоношених новонароджених [27].

Згідно з оцінкою ВООЗ перинатальні стани належать до хвороб із найбільш великим екологічним компонентом і входять до частки сукупності глобальної «ноші» хвороб, що виражені в DALY (disability adjusted life years'). Фактично DALY являє собою кількісний розрахунок найважливіших категорій хвороб і станів здоров'я, обумовлених екологічними чинниками. Вивчення впливу екологічних чинників на різні види захворювань створює нові принципи розуміння механізму взаємодії між навколишнім середовищем та здоров'ям. Розглядаються «змінні» екологічні чинники, які можна було б змінити за допомогою відповідних технологій і програм, а також профілактичних та медико-санітарних заходів. Ці екологічні чинники включають фізичні, хімічні та біологічні небезпеки, які безпосередньо впливають на здоров'я людей [127].

У розвинутих країнах світу (Сполучені Штати Америки, Канада, країни Європи) малюкову смертність/захворюваність розглядають як соціальну проблему, тому що вона повністю залежить від потужності й доступності медичної допомоги, економічного стану в країні, рівня життя населення, соціальної поведінки й психологічного стану населення, а також від загального стану суспільства [73].

Під час аналізу основних демографічних та економічних показників європейських країн (на прикладі Німеччини), країн пострадянського простору (Литва) та в Україні за період 1970–

1990–2007 рр. відповідно до розрахункових даних ЮНІСЕФ [123, 124] виявлено наступне: у Німеччині рівень загальної смертності населення знизився з 12% у 1970 р. до 11% у 1990 р., а рівень народжуваності – з 14% у 1970 р. до 8,5% у 1990 р; тривалість життя зросла з 71 до 78 років; показник малюкової смертності знизився за 17 років на 3‰ і в 2007 р. дорівнював 4‰, а рівень неонатальної смертності в 2004 р. склав 3‰; рівень смертності дітей до 5 років знизився з 26‰ у 1970 р., до 9‰ у 1990 р. і до 4‰ у 2007 р. (темپ зниження склав 56%). У Литві спостерігається схожа тенденція з показниками Німеччини: рівень смертності дітей до 5 років знизився з 22‰ у 1970 р. до 8‰ у 2007 р.; показник малюкової смертності знизився на 5‰ з 1990 р. і в 2007 р. склав 7‰; рівень неонатальної смертності в 2004 р. був 5‰; рівень смертності населення зріс на 3% порівняно з 1970 р. і в 2007 р. – 12%, а рівень народжуваності знизився з 17% у 1970 р. до 9% у 2007 р., але тривалість життя зросла з 71 року в 1970 р. до 73 років у 2007 р. [120, 121, 122].

Ситуація в Україні значно відрізняється від описаних вище: рівень смертності населення зріс із 9% у 1970 р. до 16% у 2007 р., а рівень народжуваності зменшився з 15% у 1970 р. до 9% у 2007 р., тривалість життя також зменшилася з 71 року (1970 р.) до 68 років (2007 р.); показник малюкової смертності знизився з 22‰ у 1990 р. до 20‰ у 2007 р. з рівнем неонатальної смертності 7‰; рівень смертності дітей віком до 5 років по Україні практично не змінився: з 25‰ у 1990 р. до 24‰ у 2007 р. (на 4%), що є одним з найгірших світових показників (порівняно з Ганою, Венесуелою, Угандою) [121, 122].

Із проведеного ЮНІСЕФ аналітичного огляду [120] випливає, що показники дитячої, малюкової та неонатальної смертності залежать від стану здоров'я населення, економічного стану країни й рівня життя населення. На якість надання медичної допомоги та, як наслідок, на основні показники населення впливає також організація надання перинатальної допомоги. Досвід зміни організації надання перинатально-неонатологічної допомоги в розвинених країнах світу може бути корисним під час розробки оптимальної моделі надання перинатально-неонатологічної допомоги в країні [123]. Загалом, зміни підходів надання неонатологічної допомоги, неонатальних практик, обладнання та оснащення закладів, де надається неонатологічна допомога, а також підвищення рівня життя та захищеності населення призвели до зниження неонатальної смертності у Франції з 9,61‰ у 1970 р. до 3,55‰ у 1990 р. і до 2,3‰ у 2006 р.

Так, відповідно до даних Держкомстату [67] за 2006 р. в Україні народилося 2829 дітей із дуже малою масою тіла, у 2005 р. таких дітей народилося 2365. Загальна кількість новонароджених у 2006 р. склала 457358. За останні роки спостерігається збільшення кількості дітей із дуже низькою масою тіла під час народження [26], що є позитивним показником та підтверджує кращу реєстрацію народження таких немовлят, зміну існуючих практик виходжування недоношених дітей зазначених вагових категорій.

Відповідно до статистичних даних, в Україні за 2006 р. показники неонатальної смертності є стабільними з незначною тенденцією до зниження та становлять 5,6‰, проти 5,7‰ в 2005 р., перинатальна – 8,7‰, проти 8,9‰ в 2005 р., рання неонатальна – 3,7‰, проти 3,8‰ в 2005 р., малюкова – 10,05‰, проти 10,02‰ в 2005 р. (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Показник перинатальної, неонатальної малюкової смертності в Україні (на 1000 народжених)

Показник (‰) Рік	2002	2003	2004	2005	2006
Перинатальна смертність	8,6	8,3	8,0	8,9	8,7
Мертвонароджуваність	4,7	4,8	4,6	5,2	4,9
Неонатальна смертність	5,8	5,3	5,2	5,7	5,6
Рання неонатальна смертність	3,9	3,6	3,4	3,8	3,7
Постнеонатальна смертність	4,7	4,4	4,3	4,3	4,0
Малюкова смертність	10,5	9,7	9,6	10,01	10,05

Проблема зниження смертності серед недоношених новонароджених у США є національним пріоритетом. Так, приблизно 12,8% дітей народжується передчасно [71]. Частота виживання новонароджених дітей з масою тіла >500–750 г та гестаційним віком >26 тиж складає >70% [2, 22, 68].

Показники перинатальної смертності в Росії за останні роки також переважно знизилися, завдяки зменшенню ранньої неонатальної смертності та зниженню мертвонароджень [21]. Так, разом із удосконаленням служби реанімації та інтенсивної терапії значно підвищується виживання передчасно народжених дітей. Таким чином, важливою проблемою перинатології та неонатології залишається невиношування вагітності, інтенсивна терапія та виходжування недоношених новонароджених [18].

Загальновизнано, що діти з дуже низькою та екстремально низькою масою тіла вже з моменту народження мають певні перинатальні проблеми та клінічні порушення, що потребують негайних заходів медичної допомоги, серед яких найважливішими є

зігрівання, постійна підтримка оптимальної температури дитини, рання респіраторна підтримка, уведення сурфактанта, кардіо-респіраторний і метаболічний моніторинг, профілактика та своєчасна діагностика внутрішньо-шлуночкових крововиливів і перивентрикулярної лейкомаляції, парентеральне й ентеральне харчування, діагностика та лікування інфекції, участь матері (сім'ї) у догляді за дитиною.

Аналіз захворюваності недоношених новонароджених свідчить про високу частоту й переважання поєднаної перинатальної патології, що виникає на фоні внутрішньоутробної гіпоксії, асфіксії новонародженого, внутрішньоутробної інфекції, морфофункціональної незрілості, уроджених аномалій розвитку, метаболічних розладів, порушень гомеостазу й гемодинаміки плоду та новонародженого [18, 26].

Ураховуючи перераховані вище особливості, можна дійти висновку, що в недоношених дітей ризик порушень розвитку завжди значно вищий, ніж у доношених новонароджених. Недоношені діти на першому році життя потребують особливої уваги спеціалістів [20, 38]. Оптимальним є індивідуальний підхід під час визначення тактики щодо кожної дитини з дуже низькою масою тіла. Такий підхід подано у вигляді концепції Heidelise Als із Гарвардської медичної школи, сформульованої як NIDCAP – неонатальний індивідуальний догляд. Концепція сформована на основі розвитку передчасно народжених дітей, відповідно до неї дуже недоношених немовлят розглядають як дітей, які розвиваються в позаматковому оточенні в той час, коли їх мозок росте швидше, ніж у будь-який інший період життя. Невідповідність між очікуваним у цей період центральною нервовою системою внутрішньоматковим оточенням та оточенням відділення чи палати інтенсивної терапії, куди потрапляє дитина внаслідок передчасного народження, може негативно вплинути на нейропсихологічний, психоемоційний та психосоціальний розвиток дитини [26].

Діти після народження переходять від внутрішньоутробного до позаутробного існування та потребують зрілих адаптаційних механізмів. Сучасна медична наука щодо питань виходжування недоношених дітей спрямована на демекалізацію пологів, підтримку тепла, спільне перебування з матір'ю, раннє ентеральне харчування [22, 26, 126]. Потрапляючи в стаціонар, недоношені діти часто відокремлені від батьків, потребують великої кількості

лікувальних процедур, знаходяться під впливом значних зовнішніх подразників (больові процедури, інтенсивне освітлення, шум у палаті, пов'язки й пластирі, які покривають значну площу шкіри дитини). Унаслідок впливу цих чинників виникає високий ризик ушкодження шкіри, зневоднення, порушення терморегуляції, інфекційного зараження та затримки нервово-психічного розвитку [27, 46].

На сьогодні доведено, що ефективність інтенсивної терапії, лікування та виходжування новонароджених залежить від організації й надання перинатальної допомоги вагітним, роділлям і новонародженим, застосування новітніх перинатальних технологій, оснащення неонатологічних відділень сучасним обладнанням, постійного підвищення кваліфікації кадрів лікарів і середнього медичного персоналу [66].

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 майбутньому. Анатомо-фізіологічні особливості незрілого організму потребують ретельного дотримання адекватних параметрів зовнішнього середовища для виходжування недоношених дітей з екстремально малою масою тіла. Проте останні численні дослідження свідчать, що якість життя недоношених дітей залишається недостатньо вивченою.

Згідно з сучасними уявленнями, недоношені діти, особливо з дуже низькою та надзвичайно низькою масою тіла, належать до пацієнтів із високим ризиком розвитку порушень теплового гомеостазу через недостатній склад або відсутність бурої жирової тканини, що забезпечує температурний захист. Крім цього, незріла центральна нервова система не здатна дати адекватну відповідь на охолодження [27, 46]. Загальновідомо, що відносна площа поверхні тіла (на одиницю маси) у недоношених новонароджених значно більша, ніж у доношених дітей. У малюків із масою тіла під час народження більше ніж 1000–2000 г відносна площа поверхні тіла становить приблизно 870 см² на кг маси тіла, у дітей з масою тіла менше ніж 1000 г – 1400 см² на кг маси тіла [18].

Певну роль у значній втраті тепла відіграє відсутність підшкірно-жирового шару, а також недостатність окислювальних процесів і обміну речовин у цілому [27, 72]. Шкіра недоношених немовлят незріла й неефективна як епідермальний бар'єр, за умови нормального розвитку вона стає функціонально зрілою на 32–34-му

тижні гестації. У відповідь на сухе навколишнє середовище після народження спостерігається прискорення процесу дозрівання. Трансепідермальна втрата води обернено пропорційна гестаційному віку й складає для народжених дітей на 25-му тижні вагітності приблизно в 10–15 разів більше, ніж у народжених у термін [73, 75]. Це має важливе значення для забезпечення оптимального температурного режиму й водного балансу для недоношених новонароджених [76].

На даний час також встановлено, що м'язова гіпотонія теж викликає зростання надмірних втрат тепла організмом недоношених немовлят. Недостатні запаси глікогену в печінці обмежують можливість адекватної відповіді дитини на холодний стрес. Збільшене споживання мозком існуючих запасів глюкози викликає у таких дітей гіпоглікемію. В умовах оптимальної температури потреби в додатковому кисні недоношених новонароджених мінімальні. У відповідь на холодний стрес організм дитини, намагаючись зберегти тепло, реагує спазмом судин шкіри, що призводить до централізації кровообігу. Водночас різко знижується кровообіг у мезентеріальних судинах, що живлять кишечник. Такий вплив викликає зниження перистальтики, яка, в свою чергу, може знижувати толерантність і засвоєння їжі, необхідної для зниження енергетичних затрат. Вагова крива є хорошим індикатором підвищених енергетичних витрат, а в поєднанні з низькою толерантністю до харчування може свідчити про переохолодження й гіпоглікемію. На фоні холодного стресу в дитини може прогресувати інфекційний процес, відбутися згущення крові, а в запущених випадках може розвинути синдром дисемінованого внутрішньосудинного згортання. У зв'язку з вищевикладеним, виживання дітей з дуже низькою та екстремально низькою масою тіла неможливе без забезпечення нейтрального температурного середовища [27, 37, 38, 68, 69, 70].

Про збереження тепла необхідно піклуватися з перших секунд після народження. Максимальна втрата тепла в перші хвилини життя може відбуватися за рахунок випаровування зі шкіри дитини. Тому вкрай важливо, щоб новонародженого обтерли відразу після народження й загорнули в теплі, сухі пелюшки. Ця проста дія попереджує розвиток холодного стресу в перші хвилини життя й покращує перебіг періоду ранньої неонатальної адаптації. У подальшому найбільш важливими механізмами втрат тепла стають т. зв. «сухі» чинники – конвекція, кондукція й радіація (теплове

випромінювання). Організація зони температурного комфорту дозволяє використовувати енергію для росту й диференціювання, а не на здійснення терморегуляторних потреб [71, 72]. Тому однією з найважливіших умов виходжування недоношених дітей є забезпечення термонеutralного середовища [37]. Нейтральним вважають навколишнє середовище, під час якого температура тіла дитини підтримується за рахунок споживання невеликої кількості енергії та кисню.

У сучасній неонатології застосовуються такі основні способи підтримки адекватної температури тіла недоношених дітей: за допомогою випромінювання (джерел променистого тепла або екранування) (рис. 4.1), конвекції (інкубаторів з контролем температури повітря, інкубаторів з нашкірним контролем температури, підігріву палати), випаровування (інкубаторів зі зволоженням і підігрівом, обтирання дитини), теплопровідності (підігрітих матрациків, грілок, попередньо підігрітої білизни) [18, 27].



Рис. 4.1. Джерело променистого тепла

Численні вітчизняні та зарубіжні автори розглядають нетрадиційний спосіб догляду за новонародженими з низькою масою тіла після стабілізації їх стану методом «мати-кенгуру». Даний метод дозволяє забезпечити формування тісного психоемоційного зв'язку між матір'ю та дитиною, підвищити частоту й тривалість грудного вигодовування, уникнути нозокоміальних інфекцій і перинатальних проблем розвитку дитини

[26, 27, 37, 72].

У *Journal Pediatrics* [134] опубліковано дослідження німецьких учених: «Зміна температури тіла й споживання кисню на фоні застосування принципу «кенгуру» (шкіра до шкіри) у стабільних недоношених дітей з масою тіла менше ніж 1500 г». Під час дослідження недоношених новонароджених виймали з інкубаторів і викладали на груди матерів. Протягом першого тижня життя в таких умовах були вивчені 22 недоношені дитини, які мали адекватне самостійне дихання. Науковці безперервно вимірювали ректальну й периферичну температуру, а також споживання кисню, використовуючи непрямий калориметричний метод. Вимірювання проводили протягом 1 год перебування дитини в інкубаторі, а потім упродовж 1 год на грудях у матері. У результаті виявлено, що на грудях у матері середня ректальна температура дітей була в середньому на 0,2 °С, а периферична на 0,6 °С достовірно вище, ніж під час знаходження в інкубаторі. У той же час не було знайдено статистично значущої відмінності споживання кисню дитиною в інкубаторі й на грудях у матері. Було зроблено висновок, що викладання недоношених дітей з масою тіла менше ніж 1500 г на груди матері не викликає холодового стресу, а метод «кенгуру» можна використовувати для виходжування дітей з дуже низькою масою тіла за умови, що їх клінічний стан стабільний і вони не потребують проведення інтенсивної терапії. У журналі *Acta Paediatrica* шведські неонатологи опублікували дослідження, метою якого було вивчити можливості застосування способу «кенгуру» під час виходжування недоношених новонароджених з низькою масою тіла, які отримують харчування через назогастральний зонд. Сімнадцять недоношених новонароджених з різними захворюваннями, або в періоді реабілітації викладали на груди матерів на одну годину. При цьому середній гестаційний вік дітей становив 28 тиж, а середня маса тіла під час народження складала 1238 г. Було виявлено, що в результаті викладання на груди матері потреба в кисні зменшилася, або була сталою у 15 дітей і збільшилася у двох. При цьому зміни газового складу крові, частоти серцевих скорочень і температури тіла були мінімальними. У результаті дослідники дійшли висновку, що принцип «кенгуру» допустимо використовувати у немовлят, які отримують годування через назогастральний зонд.

В останні роки принцип «кенгуру» визнано багатьма західними неонатологами як один із найбільш сприятливих методів збереження тепла в недоношених новонароджених, що дозволяє забезпечити максимальний контакт між матір'ю та дитиною, під час

якого відбувається контакт «шкіра до шкіри» [26, 27, 37, 69]. Метод «кенгуру» вперше був застосований двома південноамериканськими неонатологами. Термін «кенгуру» виник з практичної схожості до виходжування сумчастих, коли недоношена дитина отримує тепло від матері. Під час застосування цього методу недоношену дитину викладають у положенні між грудьми матері або батька в строго вертикальному положенні. Мати може перебувати в положенні приблизно 15 °С від горизонталі, що досягається за допомогою ліжка, що регулюється або за допомогою подушок на звичайному ліжку. Для цього поблизу неонатального блоку потрібні кімнати, що облаштовані зручними кріслами для «кенгуру» адаптації та для навчання матерів техніці «кенгуру». Дитину під час використання такої практики одягають у капелюх, пелюшку, шкарпетки та накривають легкою ковдрою. Спочатку методику треба практикувати протягом 30 хв один раз на день і поступово збільшувати до 2–3 год на день до досягнення маси тіла новонародженого 2500 г або до досягнення 37–40 тиж вагітності. Дитина має набирати адекватну масу тіла: 15–20 г/кг/добу до 40 неділі постконцептуального віку та до 10 г/кг/добу в подальшому (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Дитина в положенні «кенгуру»

Так, завдяки використанню методу «кенгуру» під час виходжування недоношених немовлят покращилися здоров'я та виживання дітей, він сприяє також ранньому виписуванню, зменшенню кількості випадків госпіталізації, що особливо важливо для недоношених новонароджених. Передчасно народжені діти, яких виходжували за допомогою цього методу мали значно кращий психічний розвиток і кращі результати моторних випробувань, ніж у контрольній групі. Крім того, принцип «шкіра до шкіри»

забезпечує тісний контакт між матір'ю та дитиною, що було б обмежено під час виходжування лише в умовах інкубатора. Емоційні й психологічні переваги цієї практики для батьків і дітей є очевидними. Перші експерименти, проведені в індустріально розвинених країнах, підтвердили, що контакт «шкіра до шкіри» безпечний із точки зору фізіологічних реакцій новонароджених і що цей метод корисний відносно практики грудного вигодовування. Цей принцип покращує тепловий догляд і зменшує ризик виникнення гіпотермії новонароджених.

Однак упровадження цього методу можливе під час дотримання певних умов виходжування недоношених новонароджених:

1. Задовільний загальний стан малюка без будь-яких ознак інфекції.
2. Задовільне харчування виключно або переважно грудним молоком.
3. Задовільне збільшення маси тіла (не менше ніж 15–20 г /кг/добу не менше ніж протягом 3 днів підряд).
4. Підтримка задовільної температури тіла, не менше ніж три дні підряд при звичайній кімнатній температурі.

Так, усіх гемодинамічно стабільних малюків та дітей, які отримують харчування через назогастральний зонд і перебувають на оксиметрії, можна виходжувати методом «шкіра до шкіри».

Метод безперервного контакту «шкіра до шкіри» з матір'ю/членами родини можна запропонувати для транспортування маленьких дітей як один із найкращих методів для транспортування в умовах стаціонару.

Широке впровадження цього принципу в практику виходжування недоношених малюків сприяє виникненню нових і вдосконаленню вже існуючих джерел тепла для створення оптимального температурного середовища [71].

Однак інші автори вважають, що інкубаторний (кувезний) з індивідуальним мікрокліматом метод виходжування є найбільш ефективним (рис. 4.3). Він характеризується створенням фізіологічних умов з перших хвилин позаутробного існування та дозволяє зменшити енергетичні витрати дитини на збереження температури тіла, втрату рідини через шкіру й під час дихання, запобігти висиханню слизових оболонок. У кувезі підтримується оптимальна температура й вологість повітря [74, 75].

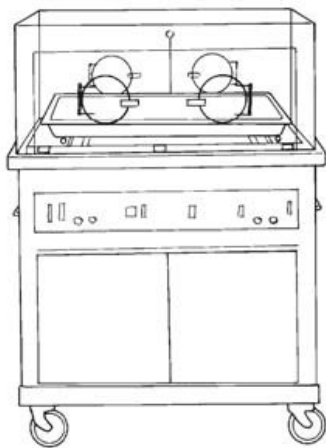


Рис. 4.3. *Інкубатор*

Терміни перебування в інкубаторі залежать від маси тіла під час народження, зрілості й загального стану дитини [79]. Діти з малим ступенем недоношеності можуть потребувати догляду в кувезі від декількох годин до чотирьох днів, глибоко недоношені діти з масою тіла менше ніж 1500 г – 8–14 днів, а з масою тіла менше ніж 1750 г – близько тижня [37].

Для забезпечення нейтрального теплового режиму навколишнього середовища новонароджених початкова температура в інкубаторі має становити:

- 32 °С (у діапазоні 31–34 °С) – для дітей з масою тіла від 3000 г;
- 34 °С (у діапазоні 33–35 °С) – для дітей з масою тіла від 2000 г;
- 35 °С (у діапазоні 34–36 °С) – для дітей з масою тіла від 1000 г.

Так, існують таблиці для визначення температурного режиму в інкубаторах залежно від температури в палаті, маси тіла дитини та її віку (в перші чотири дні – у годинах, далі – у днях). Узагальнюючи ці рекомендації, можна підтвердити необхідність підтримки температури повітря в кувезі для дітей з масою тіла більше ніж 1000 г на першому тижні життя – 34,5–35 °С із наступним обережним зниженням її на 0,5–1 °С кожні 7–10 днів [18]. Коливання повинні бути відкориговані таким чином, щоб утримувати температуру новонароджених від 36,5 до 37,5 °С [80, 81].

Ступінь нагрівання повітря в кувезі або ліжечку й потужність джерела променистого тепла у відкритих реанімаційних системах підбираються таким чином, щоб температура шкіри живота недоношених новонароджених становила 36,2–36,5 °С, а

температура тіла (аксиллярна або ректальна) – 6,5–37,5 °С [74, 75]. Деякі автори уточнюють, що тепловий режим потрібно змінювати поступово під час набирання маси тіла дитиною.

Що стосується дітей з дуже низькою масою тіла, то необхідно піклуватися про запобігання втрат ними води, пов'язаної з інтенсивним випаровуванням рідини з поверхні тіла. Із цією метою в кувезах підтримують вологість повітря в перші 3–4 дні життя до 80–90%, далі – 70–80%, а з 8–10-го дня приблизно 60%, а у відкритих системах тіло глибоко недоношених дітей покривають пластиковою плівкою [18, 27, 74, 75, 77].

Шабалов М.П. (2006) підкреслює, що близько 50% загального рівня продукції тепла недоношених немовлят витрачається при невідчутних втратах рідини з поверхні шкіри під час використання ліжечок, оснащених джерелом променистого тепла. Крім того, при низькій вологості повітря потрібна більш висока температура навколишнього середовища, щоб зберегти шкірну температуру недоношених дітей. Для зменшення втрат енергії велике значення має вологість повітря, у тому числі, й вологість вдихуваного повітря.

Радіація, або теплове випромінювання, – спосіб втратити тепло, що контролювати найважче. Зовнішні стінки інкубатора, охолоджуючись, споживають певну кількість теплової енергії, а також передають її предметам зовнішнього середовища. Для максимального запобігання втраті тепла шляхом радіації слід надати перевагу використанню спеціальних інкубаторів, оснащених активними подвійними стінками. Принцип дії активних подвійних стінок полягає в тому, що в середині них циркулює тепле повітря, додатково обігриваючи внутрішню стінку кувезу. При цьому дитина обігривається не тільки шляхом конвекції (круговороту теплового повітря в середині інкубатора), а також ще й за рахунок теплового випромінювання (радіації), що виходить від внутрішньої стінки [70, 79].

Крім цього, допоміжні предмети догляду за дітьми з дуже низькою масою тіла (стетоскоп, стерильні пелюшки, одяг та ін.) перед використанням підігривають до 37,0 °С.

Інші дослідження вказують на доцільність використання спеціальних матраців, що підігриваються, особливо під час транспортування недоношених новонароджених у пологовому будинку [27, 71, 80]. Згідно з опублікованими результатами першого дослідження одного з винахідників та розробників водяних

матраців із підігрівом для новонароджених шведського неонатолога Ragnar Tunell, новонароджені діти, які знаходилися на водяних матрацах, також добре зберігали тепло, як і діти в умовах інкубатора, але мали перевагу в більш вільному доступі матері до дитини.

У Канаді під керівництвом L'Herault J., Petroff L., Jeffrey J. здійснювалося дослідження, метою якого було оцінити ефективність стабілізації та підтримки нормальної температури тіла в немовлят з масою тіла менше ніж 1500 г в умовах міжгоспітального транспортування. Порівнювалися дані температури тіла дітей у пологовому будинку протягом транспортування та в стаціонарах третього рівня. За результатами дослідження малюки, яких транспортували з використанням водяних матраців мали достовірно меншу частоту коливань температури тіла ($p < 0,001$), ніж діти, транспортування яких здійснювалося без матраців. Було зроблено висновок про те, що в умовах відносно низької температури навколишнього середовища використання водяних матраців з регульованим підігрівом є простим і ефективним методом профілактики гіпотермії недоношених дітей [27, 71, 80].

На сьогоднішній день у Кохранівській базі даних опубліковано рандомізоване мультицентрове дослідження, у якому порівнюють лікування недоношених новонароджених в інкубаторі та в умовах відкритого ліжечка на водяному матраці з підігрівом. Було вивчено 173 дитини, які випадковим чином були розподілені між інкубаторами й ліжечками з водяними матрацами. Аналіз проводився за такими показниками: температура тіла та її коливання, середньодобова надбавка маси тіла, грудне вигодовування на момент виписування, потреба в додатковому кисні, неврологічний результат, психомоторний розвиток на момент виписки та до 12 міс життя. Результати дослідження свідчать про те, що не вдалося виявити статистично достовірну різницю за всіма проаналізованими показниками між двома групами. У висновках автори звертають увагу на відсутність достовірних відмінностей під час виходжування передчасно народжених дітей в інкубаторі чи у відкритому ліжечку на водяному матраці з підігрівом [27, 74, 80].

Одне з останніх рандомізованих досліджень було опубліковано в журналі *Acta Paediatrica* [27]. У роботі порівнювалася ефективність виходжування двох груп пацієнтів з масою тіла від 1300 до 1500 г: одних виходжували в умовах інкубатора, а інших – із використанням

системи обігріву на водяних матрацах. У групі дітей, які знаходились в інкубаторах, було 33 дитини, а на системі обігріву водяними матрацками – 41 дитина. В результаті дослідники не знайшли різниці захворюваності дітей в обох групах. Також не було виявлено значних коливань температури тіла між пацієнтами обох груп. Було зроблено висновок, що системи обігріву на водяних матрацах можуть бути використані для ефективного й дбайливого виходжування дітей з дуже низькою масою тіла під час народження [27, 71].

Отримані результати дали поштовх для проведення більш серйозного рандомізованого дослідження, що охоплювало шістдесят новонароджених із масою тіла більше ніж 1000 г і менше ніж 2000 г, які проходили лікування у відділенні реанімації новонароджених у Туреччині. На підставі отриманих даних дослідники припустили, що водяний матрацик з підігрівом, мабуть, є свого роду заміною прямому шкірному контакту недоношеної дитини з матір'ю в умовах відділення інтенсивної терапії та реанімації.

Крім цього, потрібно зробити акцент на ранній профілактиці порушень здоров'я, що потенційно небезпечні через розвиток порушень нейросенсорних і когнітивних функцій. Виконання цього завдання передбачає організацію охоронного режиму у відділенні реанімації та інтенсивної терапії новонароджених дітей, враховуючи виключення чинників, що порушують нормальний розвиток нейросенсорних функцій у новонародженої дитини (шум, яскрава освітленість, зниження болю під час медичних маніпуляцій), впровадження укладок, що попереджують формування ортопедичної патології, забезпечення новонародженого необхідною для нормального розвитку стимуляцією (контакт із матір'ю, зорова та слухова стимуляція) [42]. Загалом, бажано максимально знизити «агресивність» середовища, що оточує глибоко недоношену дитину (виключити зайві маніпуляції, різкі звуки, винесення тривожних сигналів моніторів, інкубаторів за межі чутності дитиною). Надалі можлива розробка устаткування, що включає захист дитини від численних електромагнітних навантажень (двигуни інкубаторів, контурні мережі) [18].

Наявні в даний час дані свідчать про додаткові ушкоджуючі чинники, що впливають на недоношених новонароджених у відділеннях інтенсивної терапії новонароджених. Існує вірогідність світової та акустичної травми слухового й зорового аналізаторів

через вплив яскравого світла та механічних шумів від апаратів ШВЛ, моніторів. Під час перевірки рівня шуму у відділенні реанімації лікарні виявлено, що рівень шуму в реанімаційній залі досить високий (68 дБА), усередині інкубатора він нижчий (65 дБА), а у відділенні другого етапу виходжування новонароджених практично тихо. Однак на сьогодні нема даних про конкретні ушкоджуючі рівні шуму для слухового аналізатора недоношеної дитини (у деяких роботах вказано рівень більше ніж 100 дБА та вище) [15, 24, 76].

Основною причиною високого рівня шуму саме людський чинник (до 90%) і лише 10% шуму у відділеннях інтенсивної терапії новонароджених створюється різною апаратурою (компресори, інкубатори, тривоги апаратів тощо). При цьому в основному високий рівень шуму (до 90 дБА) було зареєстровано в будні дні з 8-ї до 16-ї год, найменший рівень шуму – у вихідні дні [27].

Зменшення рівня шуму у відділеннях інтенсивної терапії може покращити фізіологічну стабільність хворих новонароджених і, отже, збільшити потенціал для розвитку дитячого мозку.

Невелика кількість досліджень та їх ізольована природа створює певні проблеми для узагальнення рівнів звуку, що створюються у відділеннях інтенсивної терапії. Однак уже відомі результати досліджень забезпечують міцну основу для майбутніх досліджень, а також піднімають питання про вплив цих рівнів шуму на недоношених дітей у відділеннях інтенсивної терапії новонароджених. Американські науковці рекомендують такі стандарти: середній рівень протягом певного періоду часу або еквівалентний рівень звуку (L_{eq}) під час сумації безперервного звукового фону та звуку під час роботи не перевищувати 45 дБА, L_{10} повинен складати 50 дБА, а L_{max} не має перевищувати 65 дБА. L_{10} – це рівень звуку в дБА з перевищенням на десять відсотків від початку моніторингу [68]. L_{max} – це максимальний рівень звуку в дБА протягом години [37]. Незважаючи на ці рекомендації, рівень звуку часто перевищує ці межі. Навіть такі прості речі як шум води, закриття ілюмінатора інкубатора можуть створювати звук до 75 дБА [70, 71].

Відділення інтенсивної терапії недоношених новонароджених рятує малюкам життя, але може викликати тривалі фізичні й психосоціальні ускладнення. Існують хвилювання, що підвищений рівень шуму у відділеннях інтенсивної терапії протягом тривалого періоду часу може значно вплинути на загальний стан здоров'я та

благополуччя дитини. Дослідження підтвердили, що рівень шуму не повинен перевищувати стандартні рекомендації (65 дБА), однак рівень шуму в деяких відділеннях інтенсивної терапії досягає 93 дБА [15]. Надмірний шум може стати причиною втрати слуху. Леві та його колеги припустили, що безперервний гучний шум у відділеннях інтенсивної терапії може викликати значні пошкодження слуху в новонароджених з низькою масою тіла під час народження [15].

Крім цього, високий рівень звукових подразників може потенціювати ушкоджуючий ефект ототоксичних препаратів [76].

Рекомендується не перевищувати рівень шуму 45 дБА у палатах інтенсивної терапії новонароджених. При цьому дуже важливо, щоб інкубатори, в яких виходжують недоношених дітей, були полагодженими й не створювали шуму всередині [26, 27].

Для захисту здоров'я населення Комітет з охорони навколишнього середовища США разом із Американською академією педіатрів запропонували не перевищувати рівень звуку 45 дБА у денний час і 35 дБА уночі. Багато досліджень свідчать про втрату слуху в дітей під час виходжування у ВІТН [37].

Щільну увагу дослідників було прикуто до дії таких звичайних у ВІТН ушкоджувальних чинників, як яскраве освітлення та постійний шум. Допустимий рівень шуму у відділеннях інтенсивної терапії новонароджених становить 55 дБА [26].

Одним із найбільш подразнювальних для глибоко недоношених новонароджених чинників є яскраве освітлення. Деякі науковці вважають яскраве освітлення ушкоджувальним чинником під час розвитку ретинопатії недоношених. Однак великий мета-аналіз уперше розміщений в базі даних Cochrane Library вказує на те [126], що яскраве освітлення, а також тривала експозиція яскравого освітлення не впливає на частоту й тяжкість розвитку ретинопатії недоношених з масою тіла від 1000 до 2000 г під час народження. Пізніше американські науковці провели рандомізоване клінічне дослідження, метою якого було вивчення впливу яскравого освітлення на розвиток ретинопатії недоношених. Було досліджено 188 дітей, яким одягали світлозахисні окуляри та 173 дитини в контрольній групі, яких виходжували традиційним способом. У середньому в двох групах маса тіла під час народження становила 900 г, а термін гестації – 27 тиж. У результаті дослідження в першій групі ретинопатія була діагностована в 54% випадків, а в контрольній групі – в 58% випадків. Таким чином, було зроблено висновок, що

зниження тривалості та яскравості освітлення не впливає на частоту розвитку ретинопатії недоношених новонароджених [126]. Однак за результатами чотирьох серйозних рандомізованих досліджень, що були опубліковані в Cochrane Library тими ж авторами (Phelps D.L., Watts J.L.) було відзначено незначний позитивний вплив обмеження яскравої освітленості під час виходжування недоношених дітей [126].

Недоношені діти з гіпербілірубінемією потребують проведення фототерапії, а також підвищеного освітлення під час інтенсивної терапії. Перебування недоношених дітей в яскраво освітленій палаті звернуло увагу дослідників на можливий вплив світла на новонароджених, тим більше, що світло має багатопланові ефекти, включаючи вплив на біологічні ритми. Відмічено, що після курсу фототерапії у новонароджених знижувалася реакція й орієнтація на світлові й звукові подразники протягом багатьох днів після закінчення лікування. Однак не зрозуміло, пов'язаний цей ефект із тривалим використанням пов'язки на очі або з самою фототерапією. Крім цього, в останніх дослідженнях виявлено негативний ефект яскравого освітлення на ризик розвитку ретинопатії недоношених. Найбільш вразливими виявились діти з масою тіла до 1000 г [27, 46, 80]. Виявлено також і поведінкові порушення в групі дітей, які знаходяться в умовах яскравого освітлення [27].

Ретинопатія недоношених (РН), раніше відома як ретролентальна фіброплазія – тяжке вітреоретинальне захворювання очей (вазопроліферативна ретинопатія), що виникає переважно у глибоко недоношених, незрілих дітей. В основі клінічних проявів РН лежить порушення васкулогенезу сітківки. Таким чином, низька маса тіла під час народження є додатковим чинником ризику розвитку ретинопатії недоношених. У журналі *Neonatology* науковці описали несприятливий вплив використання чистого кисню в умовах інтенсивної терапії на ризик розвитку ретинопатії недоношених немовлят [78]. Однак обмеження використання додаткового кисню не знижує швидкості розвитку ретинопатії недоношених та може підвищити ризик інших гіпоксій, що пов'язані з системними ускладненнями [126]. Стадії ретролентальної фіброплазії були визначені Міжнародною класифікацією ретинопатії недоношених залежно від зон (1, 2 та 3) та ступеня захворювання, які розташовані у вигляді циферблату годинника (1–12), при цьому визначили тяжкість захворювання (стадії 1–5) та у разі наявності хвороби – «Плюс хвороба».

Поділ процесу за розповсюдженістю та локалізацією має практичне значення лише на перших трьох стадіях РН. Розповсюдження процесу на очному дні оцінюють за годинниковими меридіанами (від 1 до 12). За локалізацією РН виділяють 3 зони. Зона 1 – коло з центром в диску зорового нерва й радіусом, що дорівнює подвійній відстані диск-макула; зона 2 – кільце периферичніше першої зони до зубчатої лінії в носовому сегменті; зона 3 – півмісяць на темпоральній периферії, зовні від 2-ї зони. РН в першій зоні має значно складніший перебіг та гірший прогноз (рис. 4.4).

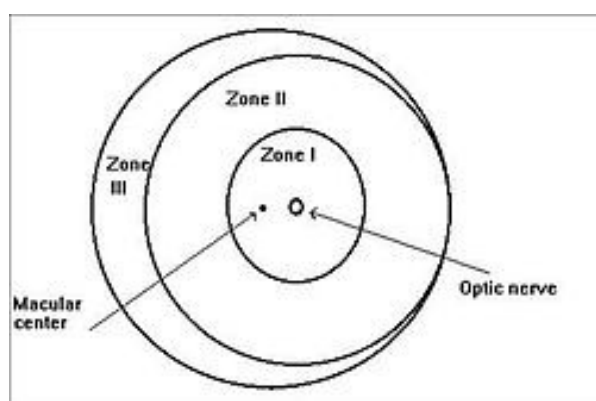


Рис. 4.4. Зони сітківки

Згідно з класифікацією активну РН поділяють залежно від стадії, локалізації й поширеності процесу [128].

Стадія 1 – поява демаркаційної лінії на межі судинної та безсудинної сітківки. Білувата лінія, розміщена в площині сітківки, являє собою скупчення гіперплазованих веретеноподібних клітин. Перед демаркаційною лінією судини розширені, звивисті, утворюють аномальні розгалуження й аркади, раптово обриваються, не проникають у безсудинну сітківку периферичніше від лінії.

Стадія 2 – поява валу (чи гребеня) на місці демаркаційної лінії. Сітківка в цій зоні потовщується та промінує в скловидне тіло у вигляді жовтуватого валу. Судини перед валом різко розширені, звивисті, хаотично діляться, утворюють артеріовенозні шунти. Сітківка в цій зоні набрякає. Виявляють також набряк і судинні порушення в перипапілярній ділянці.

При 1-й та 2-й стадіях у 70–80% хворих РН можливий самовільний регрес захворювання з мінімальними залишковими змінами на очному дні.

Стадія 3 – це поява екстраретинальної фіброваскулярної проліферації в ділянці валу. Посилюється судинна активність в задньому полюсі ока та ексудація в скловидне тіло, з'являються пучки новоутворених судин, щільної тканини за межами сітківки позаду валу.

При невеликій розповсюдженості процесу (1–2-годинних меридіани), так само, як і в перших двох стадіях, можливий самовільний регрес, хоч залишкові явища на периферії сітківки лишаються.

Розвиток екстраретинального процесу на 5 сусідніх або 8 сумарних меридіанах називають пороговою стадією РН, коли процес прогресування стає практично незворотнім і вимагає термінових лікувальних заходів, не пізніше 72 год.

Стадія 4 – часткове відшарування сітківки. Поділяється на IV-а (без поширення процесу на макулярну ділянку) і IV-б (з відшаруванням у макулі).

Відшарування й тракції сітківки є наслідком проникнення новоутворених судин у скловидне тіло з фіброзом і рубцюванням.

Стадія 5 – повне або тотальне відшарування сітківки, воронкоподібної форми, з вираженою деструкцією скловидного тіла.

Стадії 4 і 5 РН називають термінальними, у зв'язку з поганим прогнозом і різкою втратою зорових функцій.

Окремо виділяють прогностично несприятливу форму активної РН, названу як «плюс-хвороба». Для «плюс-хвороби» характерний ранній початок і швидке прогресування, до процесу, як правило, залучається перша зона, тобто задній полюс ока. «Плюс-хвороба» перебігає з різкою судинною активністю та різким розширенням судин на диску зорового нерва, крововиливами та вираженою ексудативною реакцією, розвивається ригідність зіниці, неоваскуляризація райдужки, спостерігається ексудативний випіт у скловидне тіло. Якщо ці симптоми продовжують наростати, то до 5–7 діб може виникнути відшарування сітківки.

Тривалість активної РН у середньому 3–6 міс. Вона завершується або спонтанним самовільним регресом в перших двох стадіях, або фазою рубцювання (3 стадія) з залишковими змінами в очному дні різного ступеня вираженості. На рубцевій стадії можуть бути виявлені зміщення магістральних судин, їх звивистість, перерозподіл пігменту, зони атрофії сітківки, формування пре-, суб- та інтраретинальних мембран, розривів сітківки, тракційної

деформації диску зорового нерву, ектопії та деформації макули, серповидні складки сітківки, тракційне відшарування сітківки.

Професором Хватовою О.В. зі співавт. у 1998 р. запропонована класифікація регресивної та рубцевої стадії РН, яка теж має 5 ступенів, як і активна РН.

1-й ступінь – мінімальні судинні й інтратретинальні зміни на периферії очного дна, що майже не впливають на зорові функції.

2-й ступінь – ектопія макули й вітреоретинальні дистрофічні зміни на периферії, що можуть викликати вторинні відшарування сітківки.

3-й ступінь – груба деформація ДЗН з вираженою ектопією та дистрофією макулярної ділянки, що поєднується із змінами на периферії очного дна.

4-й ступінь – наявність грубих серпоподібних складок сітківки зі значним порушенням зорових функцій.

5-й ступінь – тотальне воронкоподібне відшарування сітківки. На відміну від 5-ї стадії активної РН, відшарування сітківки при рубцевій РН завжди має тракційний характер.

I. Waagen повідомляє про необхідність зниження освітленості в палатах інтенсивної терапії новонароджених у нічний час доби для створення у дітей нормальних циркадних ритмів (день/ніч) із метою поліпшення нервово-психічного розвитку й посилення росту. Тому рекомендується захищати очі дитини (особливо в нічний час доби для оптимального становлення біоритмів), використовувати для фототерапії під час гіпербілірубінемії волоконно-оптичні прилади, що усувають навантаження на очі [27].

Американською асоціацією педіатрів рекомендується не перевищувати рівень освітленості 400 Lux у денний час і знижувати освітленість у палатах реанімації до 200 Lux у нічний час доби [6, 10, 87]. Зменшити освітленість можна шляхом використання накидок – екранів на інкубатори та реанімаційні столики, а також індивідуальних освітлювальних приладів біля місця знаходження дитини з дуже низькою масою тіла.

Сенсорна стимуляція також може відігравати важливу роль у неврологічному й фізичному розвитку та бути вирішальним чинником у подальшому становленні процесу психічної діяльності більш високого порядку. Якщо недоношену дитину кожного дня стимулювати дотиками, часто повертати, колихати, пеленати й розмовляти з нею, то функції вищої нервової системи будуть

швидше розвиватися, а цей процес буде тривати протягом наступних місяців після виписки з лікарні [46].

Однак існують інші дані, згідно з якими будь-яка маніпуляція (в тому числі й просте погладжування недоношеного новонародженого) викликає короточасну гіпоксію. Цей факт доведено під час використання неінвазивного черезшкірного моніторингу напруги кисню в крові. Подібні спостереження виявили, що в контрольній групі недоношені діти перебували приблизно 75% часу в гіпоксичному стані (PO_2 менше ніж 40 мм рт. ст.) внаслідок проведених маніпуляцій. Таким чином, маніпуляції приводять до стресового стану недоношених дітей, а комбінація цих порушень – до кумулятивного ефекту й виникнення більш глибоких порушень [28, 46].

Важливо відмітити вплив різноманітних запахів у відділеннях інтенсивної терапії на недоношених немовлят. Із фізіології новонароджених відомо, що у них найбільш розвиненим органом чуття є нюх. Перебуваючи в утробі матері, дитина відчуває зміни смаку амніотичної рідини, який залежить від певної дієти й переваг матері, звикає до них. Саме за запахом немовля відразу після появи на світ знаходить груди матері, а потім своїх батьків у перші місяці життя. В експериментах було продемонстровано, що недоношена дитина, перебуваючи в інкубаторі, не маючи тактильного контакту з мамою, виявляла більш виражену рухову активність саме при її наближенні та залишалася відносно спокійною, коли до неї підходили сторонні люди. Рекомендовано якомога менше використовувати в обслуговуванні дітей препарати з сильними ароматами (спирт, різні аромати кремів і масел), щоб немовлята зберігали чутливість до різних запахів та могли розпізнавати своїх батьків. Можна помістити всередину інкубатора м'яку іграшку, з якою мама попередньо спала протягом ночі, щоб малюка супроводжував запах маминого тіла [27].

На всіх етапах виходжування глибоко недоношених дітей особливої уваги набуває співвідношення сенсорного навантаження на організм дитини. Надмірне подразнення незрілих рефлексорних механізмів загрожує зривом нестійкої постнатальної адаптації, розвитком короточасної, але небезпечної гіпоксії та судинних реакцій [18].

Для вирішення багатофакторної проблеми поліпшення якості життя недоношених дітей потрібна комплексна програма раннього

втручання, спрямована на раннє виявлення порушень зору, слуху та інших чинників, що позначаються на порушеннях розвитку [42].

Положення дитини. Коли це можливо, дитина має перебувати в положенні на животі з трохи піднятим головним кінцем тіла (рис. 4.5). При порівнянні характеристик дихання у дітей, які отримують ШВЛ, у трьох різних позиціях (права бічна, пронація й супінація) виявилось, що дихальний об'єм, мінімальний об'єм і загальна робота дихального апарата були значно меншими в положенні пронації [27]. Вибір оптимальної позиції й своєчасна зміна положення будуть значно впливати на процес подальшого дозрівання кісткової та м'язової системи, розвиток небажаних порушень опорно-рухового апарата малюка. Вибір правильного положення недоношених немовлят дозволить запобігти порушенням розвитку кінцівок, деформацій черепа і важких рухових порушень в майбутньому [88].

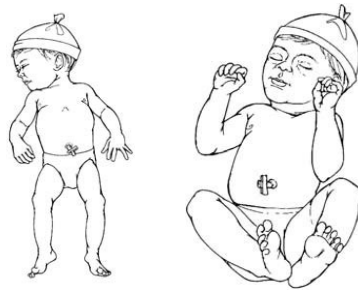


Рис. 4.5. *Нормальне положення у спокої недоношеної дитини (А)
та дитини народженої в термін (Б)*

Одним з основних принципів догляду є часте змінювання положення тіла, щоб запобігти застійним явищам, що також застосовується під час догляду недоношених дітей з дуже низькою масою тіла, але коли потрібна зміна позиції дитини, ця маніпуляція повинна бути скорегована з циклом сну й активності, тобто знову ми говоримо про необхідність слідувати встановленому часу маніпуляцій за планом. М'язовий тонус у дітей з екстремально низькою масою тіла знижений, дитина не може самостійно набути більш комфортного для неї положення або характерну для гестаційного віку «позу ембріона». Найчастіше серед середнього медичного персоналу зберігається думка, що недоношені діти, які перебувають на штучній інкубації, повинні знаходитися в положенні на спині, в крайньому випадку, з повернутою на бік головою, однак ця думка є помилковою. Результати численних досліджень не виявили достовірної різниці під час використання

різних положень дітей, які перебувають на ШВЛ, але було відзначено, що в положенні на животі оксигенація у немовлят дещо збільшується [27, 131].

Перебуваючи в інкубаторах та у відкритих реанімаційних системах, недоношені діти протягом тривалого часу залишаються нерухомими, вони не можуть дати знати, що відчують дискомфорт, холод, біль. У спеціалізованих відділеннях реанімації, навколишнє середовище, а також діагностичні та терапевтичні процедури для недоношеної дитини є подразливими (електроди, голки, катетери, зонди), тому медичний персонал повинен уживати виняткових заходів для оптимального збереження цілісності шкіри новонародженого та його нервово-психічного стану [77].

Перебуваючи в ліжечку (в інкубаторі, на реанімаційному столику) недоношена дитина не може рухати своїми кінцівками в повному обсязі, оскільки сили гравітації можуть бути сильнішими за власну м'язову силу дитини й не дозволяють їй активно рухатися, як це було можливо в рідкому середовищі в утробі матері. Дитина виявляється «розпластаною» на поверхні, на якій лежить. Чим триваліше перебуватиме немовля в такому положенні, тим виразнішою буде м'язова атрофія, тим більше часу потрібно затратити на відновлення моторних функцій. Створення спеціальних «гніздечок» дозволить надати кінцівкам фізіологічного положення. Дитина зможе «відчувати» свої ручки й ніжки, докладати менше зусиль для рухів. Реабілітаційний період у таких новонароджених триватиме протягом меншого часу. Крім того, певний м'язовий тонус дозволить підтримувати більш стабільний артеріальний тиск у судинах і знизити тривалість застосування інотропних препаратів, ймовірність розвитку набряків [27].

Крім цього, в останні роки у всьому світі відмічається тенденція до обмеженого використання лікувальної терапії, що обумовлено значним розповсюдженням алергічних захворювань і забрудненням навколишнього середовища. Тому в реабілітації дітей провідну роль відведено немедикаментозним методам впливу, які відносно медикаментозної терапії характеризуються більш бережливим навантаженням на організм недоношених дітей [72].

Емоційна підтримка батьків – також один із найбільш важливих аспектів проблеми виходжування новонароджених дітей. Необхідно створити всі умови, щоб батьки могли за можливістю більше часу проводити зі своїми дітьми. Спільне перебування батьків і немовлят у неонатальних стаціонарах вимагає визначеної культури

спілкування з боку медичного персоналу, підвищує відповідальність лікарів, відіграє важливу роль у зниженні захворюваності та смертності недоношених новонароджених.

Ураховуючи вищеперераховані особливості, можна зробити висновок, що у недоношених дітей ризик порушень розвитку завжди значно вищий, ніж у доношених. Недоношені діти на першому році життя потребують особливої уваги спеціалістів, регулярного огляду педіатра й реабілітолога [37, 38].

Більшість дослідників визнає ушкоджуючу дію надлишкового маніпулювання в перші 2–3 тиж життя дітей з дуже низькою масою тіла. Перед кожним втручанням (огляд дитини, заміна пелюшок, взяття крові на аналіз та ін.) необхідно зважити співвідношення користь/шкода та вирішити питання доцільності проведення маніпулювання. Важливо також узгоджувати інтервенції з біологічним ритмом сон-неспанья, день-ніч [26].

Інкубатори широко використовують для виходжування недоношених новонароджених дітей, однак їх двигуни генерують електромагнітні хвилі високих частот. Однак ще не отримані точні дані впливу електромагнітних випромінювань на незрілі структури недоношених новонароджених, що продовжують розвиватися [72].

Це питання досліджували італійські вчені з університету м. Сієна в період з березня по серпень 2007 р. [72]. Результати виявилися неоднозначними. Фізіологи під керівництвом К. Бельїні вивчали варіабельність серцевого ритму 43 дітей, яких розміщували в інкубатори відразу після народження. Учених цікавила різниця варіабельності частоти серцевих скорочень недоношених новонароджених, коли інкубатори були ввімкненими і вимкненими [72, 82, 98, 100, 113, 114]. Основну групу досліджуваних складала 27 новонароджених, у яких вивчали варіабельність серцевого ритму (ВСР) протягом трьох 5-хвилинних періодів: коли двигун інкубатора було ввімкнено, вимкнено й знову ввімкнено. Порівнювали середні значення ВСР, отримані протягом кожного періоду. Контрольна група складалася з 16 новонароджених, які були чутливими до зміни фонових шумів. Критеріями виключення були значні вади розвитку, судоми, брадикардія (базальна частота серцевих скорочень нижча за 100 уд/хв) й тахікардія (базальна частота серцевих скорочень вища за 180 уд/хв). Вчені провели два експерименти: перший дав оцінку того, наскільки електромагнітні хвилі інкубаторів можуть змінювати ВСР новонароджених, другий було розпочато після отримання позитивних результатів першого

експерименту. Експеримент дозволив оцінити, наскільки зміни ВСП, обумовлені електромагнітними хвилями, або викликані шумом, який так само як і електромагнітні випромінювання створюється інкубаторами. Два експерименти відбулися за участю різних новонароджених. Під час першого вивчали 27 немовлят, яких виходжували в інкубаторах для новонароджених. Рівні електромагнітних випромінювань записували в кожному періоді. 15-хвилинний запис ЕКГ робили з інтервалами: через кожні 5 хв немовлятам у позиції на спині через годину після годування. Дітей, які перебувають на штучній вентиляції легень, у досліджуваній групі не було. П'ять електродів обережно прикріплювали до грудей немовлят. Через 5 хв запису (1-й період запису) двигун інкубатора було вимкнено на 5 хв (2-й період запису), а потім знову ввімкнено для запису інших 5 хв (3-й період запису).

Необхідно відзначити, що людське серце б'ється нерівномірно. Пульс то сповільнюється, то прискорюється залежно від вдиху або видиху. Зміна частоти ударів серця є природним явищем, а завмирання даного показника може свідчити про правильну/неправильну роботу нервової системи. Італійці дослідили, що функціонуюча апаратура створює електромагнітне поле з магнітною індукцією 8,9 мілігауса ($1 \text{ Гс} = 100 \text{ мкТл}$). Однак нормальним відповідно до стандарту ВООЗ вважається показник 1 мілігаус. За цих умов у дітей спостерігається зменшення варіабельності частоти серцевих скорочень майже в два рази відносно початкового рівня [72, 83, 97, 99, 112, 113].

Щоб зрозуміти, чи є визначальними чинниками шум і вібрація, що генеруються вентилятором і керуючим блоком, учені створили ці «перешкоди» за відсутності електромагнітного випромінювання. І в цьому експерименті зміна серцевого ритму недоношених новонароджених не змінилася. Зрозуміло, що недоношених новонароджених неможливо виходжувати без використання інкубаторів, однак автори сподіваються на зміни в конструкції боксів, щоб зробити їх максимально безпечними. Так, за даними Белльїні та його колег для цього досить поставити феромагнітний щит між камерою та керувальною апаратурою [72].

Одержані дані не можуть однозначно свідчити про те, що інкубатори негативно впливають на здоров'я недоношених новонароджених. Однак вважається, що рідкісні скорочення серця в дорослих людей можуть привести до виникнення серцевої недостатності, а в дітей, на яких постійно впливають

електромагнітні хвилі, вищі за 3 мілігауса, частіше розвивається лейкемія. Тому в подальшому можлива розробка устаткування, для якого буде характерним захищати недоношених новонароджених від впливу електромагнітних хвиль [72, 82, 97, 99, 112, 113].

Цікаві також дані про те, що вплив електромагнітних хвиль є важливою проблемою людей, які постійно контактують з електричними пристроями. Дослідження підтвердили, що електромагнітні випромінювання, утворені стільниковими телефонами, збільшують ЕЕГ активність мозку людини [82]. Інші епідеміологічні дослідження виявили взаємозв'язок між впливом ЕМВ і їхнім впливом на здоров'я людини, у тому числі на виникнення дитячої лейкемії і раку мозку дорослих. Експерти категорично не згодні з таким причинно-наслідковим зв'язком (якщо такий зв'язок існує, то невідомо, наскільки він сильний) [84]. Однак в 2001 р. група експертів Міжнародного агентства з вивчення раку (установа ВООЗ) розглянула звіти про канцерогенну дію електромагнітних хвиль. Під час оцінки даних досліджень стільникових телефонів, тварин і людини, електромагнітні хвилі були класифіковані як «можливий канцероген для людей» [86]. Крім цього, останні дослідження дозволили дійти висновку, що професійний контакт з електромагнітними хвилями частотою більше 50 Гц може впливати на нейровегетативні регуляції серцево-судинної системи [85, 86]. Дослідники пропонують, що необхідно обережно ставитися до впливу електромагнітних хвиль на новонароджених [87].

Загальні критерії вимагають, щоб фізіологічні параметри людини не залежали від зовнішніх джерел, наслідки яких досі невідомі. Екологічно безпечне навколишнє середовище завжди має бути гарантованим, особливо для недоношених дітей. Питання впливу ЕМВ на розвиток лейкемії [109] залишається відкритим та дискусійним. Проте результати все більш складних досліджень повідомили, що ризик лейкемії виникає в два рази частіше у дітей, які зазнали впливу електромагнітних випромінювань. Перед установленням діагнозу протягом року на дітей впливали випромінювання 4 МГц порівняно з дітьми, які зазнавали впливу випромінювань 1 МГц [110, 111]. Ця тема залишається дуже дискусійною. Недавні роботи підтвердили, що збільшення відстані між двигуном і матрациком, або використання феромагнітних панелей [112] знизили рівень ЕМВ і що навіть медичний персонал повинен бути стурбований ризиками впливу ЕМВ, адже вони

піддаються пікам 0,10 мГц, коли знаходяться поблизу інкубаторів [113].

Дослідження впливу електромагнітних випромінювань на виникнення дитячої лейкемії, вивчення ліній електропередач та інших електричних установок поблизу дитячих будинків є найбільш широко досліджуваним питанням. Учені провели дослідження з метою оцінки впливу магнітних випромінювань в інкубаторах для новонароджених і зв'язку з підвищеним ризиком виникнення лейкемії. Так, для дослідження взяли з національного канцер-реєстру всіх дітей з лейкемією, що народилися в Швеції в період з 1973 по 1989 рр., інформацію про лікування в інкубаторах для новонароджених отримали з медичних записів. Дослідники провели вимірювання магнітного випромінювання всередині інкубатора для кожної моделі, що зберігалися в лікарні. Оцінка впливу була заснована на вимірюванні рівнів електромагнітних випромінювань всередині інкубатора, а також залежно від тривалості лікування. Для гострого лімфобластного лейкозу оцінки ризику були близькі до одиниці для всіх експозицій визначення. Для гострої мієлоїдної лейкемії було виявлено дещо підвищений ризик, але з широкими довірчими інтервалами. У цілому результати дають мало свідчень того, що магнітне поле всередині інкубаторів для новонароджених підвищує ризик розвитку дитячої лейкемії. Тому в подальшому можлива розробка устаткування, що буде захищати дітей з екстремально низькою масою тіла від впливу електромагнітних випромінювань [72].

Італійські вчені також досліджували, наскільки сильно феромагнітні панелі здатні знизити підвищені рівні електромагнітних випромінювань (ЕМВ), що впливають на новонароджених в інкубаторах. Були зроблені заміри ЕМВ на рівні матрациків в трьох інкубаторах для новонароджених з феромагнітними панелями й без феромагнітних панелей між електродвигуном і матрациком. Потім зробили заміри поблизу дисплею. Феромагнітні панелі були завтовшки 5 мм заліза (а) та відповідно (в), (с), (d), один, два та три листи завтовшки 0,3 мм мю-металу. Вага листового заліза 4 г/см², а мю-металу – 0,2 г/см². Цікавий той факт, що використання феромагнітних панелей значно зменшує ЕМВ. Не було статистично значущих відмінностей під час вимірювань з одним, двома, трьома листами мю-металу, або одним листом заліза. Один, два та три листи металу зменшують ЕМВ на 77, 82, 84,3% відповідно, зниження з залізом було 80%. Тим часом,

значення вимірювань ЕМВ в інкубаторах були вищими, ніж ті, що впливають на населення. Використання феромагнітних панелей значно знижує рівні ЕМВ, що впливають на новонароджених.

Законодавче регулювання проблем ефективного догляду за недоношеними новонародженими в Україні

Здоров'я дорожче золота.

В. Шекспір

Недоношені новонароджені – це незвичайні діти, структури яких ще продовжують розвиватися під час дії несприятливих чинників навколишнього середовища.

Охорона материнства та дитинства є основною складовою державної політики, враховуючи значимість питання народження здорових дітей – майбутнього потенціалу будь-якої держави.

Ключовим програмним документом діяльності служби охорони здоров'я матерів та дітей на сьогодні є Державна програма «Репродуктивне здоров'я нації на період до 2015 року», затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 27.12.2006 р. № 1849, що спрямована на зниження материнської та малюкової смертності. Основними завданнями програми є забезпечення умов безпечного материнства, удосконалення служби планування сім'ї, формування та збереження репродуктивного здоров'я. На сьогодні система планування сім'ї в Україні включає Український центр планування сім'ї, центри планування сім'ї у кожному регіоні та кабінети планування сім'ї районного й міського рівня у складі амбулаторних родопомічних закладів.

Протягом 2005–2007 рр. робочою групою МОЗ розроблені клінічні протоколи «Медичного догляду за здоровою новонародженою дитиною», «Жовтятиця новонароджених», «Медична допомога дітям з малою масою тіла при народженні», «Первинна реанімація новонароджених та післяреанімаційна допомога», «Розлади дихання у новонароджених», які створено за підтримки проекту «Здоров'я матері та дитини», що затверджені відповідними наказами МОЗ. У 2006 р. розроблено та затверджено наказ МОЗ України щодо підтримки грудного вигодовування на 2006–2010 рр., в якому представлено критерії оцінки лікувально-профілактичних закладів відповідно до статусу «Лікарня, доброзичлива до дитини» для жіночих консультацій, пологових стаціонарів, дитячих поліклінік, відділень для дітей раннього віку.

Найважливішими показниками здоров'я дітей та жінок репродуктивного віку є стан репродуктивного здоров'я населення, рівень народжуваності, безпечність пологів, рівень материнської,

перинатальної й малюкової захворюваності, інвалідності та смертності.

Викликає занепокоєння структура лікувальних закладів, де помирають діти першого року життя. Це пологові будинки (20%), обласні, багатопрофільні міські лікарні, в складі яких функціонують неонатальні відділення (25%), а також районні лікарні (11–12%).

Викладена ситуація значною мірою зумовлена відсутністю чіткого розмежування закладів залежно від рівня надання родопомочі.

Створення мережі регіональних перинатальних центрів обумовлене незадовільним станом здоров'я матерів та новонароджених. Рівень малюкової смертності в Україні у 2–3 рази перевищує такий у країнах ЄС (2009 р. 9,3 на 1000 народжених живими). Спостерігається стабільно високий рівень смертності новонароджених: 2007 – 3,4 на 1000 народжених живими, 2009 – 3,4. У структурі причин смертності новонароджених на першому місці – причини перинатального періоду. Показник материнської смертності в країні за останні 2 роки збільшився майже у 2 рази та складає 25,8 на 100 тис. живонароджених, що у 4 рази перевищує рівень у країнах ЄС.

На особливу увагу заслуговує транспортування недоношених новонароджених. Через відсутність спеціальних реанімобілів неможливе надання необхідної допомоги під час перевезення.

Відомо, що показники материнської та малюкової смертності є індикаторами соціально-економічного благополуччя країни та входять до основних Цілей розвитку Тисячоліття, визначених ООН.

Для досягнення зазначених Цілей необхідний системний міжсекторальний підхід: поєднання зусиль не лише системи охорони здоров'я, але й інших міністерств і відомств, у зв'язку з чим потрібно визначити цілі подальшого розвитку перинатальної допомоги та шляхи її досягнення.

Метою концепції є зниження материнської, перинатальної та малюкової захворюваності, інвалідності та смертності в Україні шляхом структурної реорганізації системи надання медичної допомоги жінкам під час вагітності та пологів, а також їх новонародженим дітям, підвищення рівня доступності та якості родопомочі, її безпечності, економічного використання ресурсів.

Мета регіоналізації перинатальної допомоги – покращення якості, доступності перинатальної допомоги з урахуванням раціонального використання можливостей існуючої системи надання медичної допомоги жінкам репродуктивного віку,

вагітним, роділлям, породіллям, новонародженим, захворюваності новонароджених, створення можливості виходжування дітей з низькою та дуже низькою масою тіла під час народження, що сприятиме зниженню материнської, малюкової смертності та попередженню дитячої інвалідності.

Важливим заходом для вирішення проблем в охороні здоров'я матерів та дітей є реорганізація як амбулаторно-поліклінічної, так і стаціонарної родопомочі, яка полягатиме в чіткому розмежуванні рівнів та дотримання переліку стандартизованих базових послуг перинатальної допомоги відповідно до груп ризику.

На I рівні надання медичної допомоги вагітним із сільської місцевості здійснюється середніми медичними працівниками ФАПів та акушерами-гінекологами жіночих консультацій (кабінетів) РЛ, ЦРЛ, МЛ (*II рівень допомоги*). Жительки міст отримують амбулаторно-поліклінічну акушерсько-гінекологічну допомогу виключно у жіночих консультаціях (*II рівень допомоги*). Під час реорганізації передбачається певний обсяг акушерсько-гінекологічної допомоги жінкам, у тому числі під час нормального перебігу вагітності, передати лікарю загальної практики – сімейному лікарю. Жіночі консультації продовжуватимуть надавати консультативну допомогу вагітним та організаційно-методичну підтримку сімейним лікарям ПМСД.

На II рівні надання медичної допомоги передбачається створення міжрайонних акушерських відділень ЦРЛ із кількістю пологів не менше 400 на рік та радіусом обслуговування не більше 60 км, у складі яких є відділення анестезіології та інтенсивної терапії, а також лікар акушер-гінеколог та педіатр-неонатолог цілодобово. Для гірських та віддалених сільських районів питання щодо кількості пологів вирішуватиметься в індивідуальному порядку з урахуванням можливостей регіону за погодженням з територіальним органом охорони здоров'я. Окрім того, до закладів II рівня можна віднести міські пологові будинки та міжрайонні перинатальні центри, створені на базі міських пологових будинків або багатопрофільні лікарні, розраховані на 1500 і більше пологів у рік та які мають радіус обслуговування не більше 60 км, до них також входять відділення акушерської реанімації та інтенсивної терапії новонароджених.

Закладами III рівня надання медичної допомоги є обласний перинатальний центр, або його структурно-функціональна модель; акушерське відділення обласної лікарні та неонатологічні

відділення дитячих обласних лікарень або багатoproфільних міських дитячих лікарень з функціями обласних закладів підрозділів. Лікувальні заклади цього рівня забезпечують розродження вагітних вкрай високого та високого ступеня акушерського та перинатального ризику, із важкою екстрагенітальною патологією, надання спеціалізованої допомоги гінекологічним хворим.

Виконання зазначених заходів може позитивно вплинути на здоров'я населення на основі «здорового старту життя», а також сприяти покращенню складної демографічної ситуації в країні за рахунок підвищення показника народжуваності через зменшення показників репродуктивних втрат, зниження рівня загальної смертності населення завдяки зниженню малюкової та материнської смертності.

Відповідно до статей 22 та 40 Закону України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», підпункту 7.1 підпункту 7 пункту 4 Положення про Міністерство охорони здоров'я України, затвердженого Указом Президента України від 13 квітня 2011 р. № 467, Затверджені Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до розміщення, облаштування, обладнання та експлуатації перинатальних центрів». Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до розміщення, облаштування, обладнання та експлуатації перинатальних центрів» (далі – Правила) встановлюють основні вимоги до розміщення, облаштування, обладнання та експлуатації перинатальних центрів – закладів охорони здоров'я, у яких передбачено надання медичної допомоги вагітним, роділлям, породіллям та новонародженим, а також жінкам з порушенням репродуктивної функції, які потребують високої інтенсивності лікування та догляду, на основі використання новітнього високотехнологічного медичного обладнання та впровадження сучасних профілактичних і лікувально-діагностичних технологій.

Структура перинатальних центрів визначається з урахуванням наказу МОЗ України від 15.08.2011 р. № 514 «Про затвердження Примірного статуту Перинатального центру зі стаціонаром та Примірного положення про Перинатальний центр у складі закладу охорони здоров'я».

Функціональну спроможність регіонального перинатального центру забезпечує нормативне забезпечення організації перинатальної допомоги у регіоні, забезпечення необхідними

підготовленими кадрами. Реалізація концепції Національного проекту «Нове життя. Нова якість охорони материнства та дитинства» дозволить створити засади для досягнення оновлених Цілей розвитку Тисячоліття, озвучених Президентом України на Саміті ООН у 2010 р. про поліпшення здоров'я матерів та зменшення дитячої смертності, а саме зменшення рівня материнської смертності на 17% та зменшення рівня смертності серед дітей віком до 5 років на 17%.

Згідно з цим документом відділення анестезіології та інтенсивної терапії з методами еферентної терапії стаціонарного відділення повинні бути непрохідними та відокремленими від інших підрозділів системою шлюзів і санпропускників. У відділенні постінтенсивного догляду та виходжування недоношених новонароджених облаштовують палати сумісного перебування матері та новонародженого на 1–2 ліжка зі шлюзом та санвузлом, які можуть блокуватися по два при одному шлюзі. У стінах зазначених палат потрібно передбачити скляні прорізи для можливого нагляду за дітьми. Нижня висота прорізів повинна розміщуватись на висоті 1,1 м від підлоги. Палати мають бути захищені від шуму та прямого сонячного випромінювання. На вікнах південної та південно-західної орієнтації треба розміщувати жалюзі або інші сонцезахисні пристрої. Сходи, ліфти та прийомники, що виходять до відділень, треба облаштовувати шлюзами.

Гігієнічні вимоги до внутрішнього оздоблення приміщень. Поверхня стін, підлог і стель приміщень пологових залів та операційних має бути гладенькою, без дефектів, легкодоступною для вологого прибирання та стійкою до обробки мийними та дезінфекційними засобами. Під час використання панелей їх конструкція також повинна забезпечувати гладеньку поверхню. Покриття підлоги повинно щільно прилягати до основи. Сполучення стін і підлоги має бути закругленим, стики – герметичними. Підлоги вестибюлів, холів, коридорів повинні бути стійкими до механічного впливу. Підлоги в операційних, наркозних, пологових та інших аналогічних приміщеннях повинні мати відповідну електропровідність для запобігання накопиченню статичних електричних зарядів. Системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря мають забезпечувати оптимальні умови мікроклімату, повітряного середовища приміщень перинатального центру. Приміщення перинатального центру обладнують системами

припливно-витяжної вентиляції з механічним спонуканням і природною витяжкою без механічного спонукання. Експлуатація (обслуговування) механічної припливно-витяжної вентиляції та кондиціонування здійснюються відповідальною особою перинатального центру або іншою спеціалізованою організацією. Не рідше одного разу на рік проводиться перевірка ефективності роботи, поточні ремонти (за потреби), а також очищення й дезінфекція систем механічної припливно-витяжної вентиляції та кондиціонування. Температура повітря в приміщеннях перинатального центру, де передбачено перебування новонародженого, повинна бути не нижче ніж 25 °С. Кратність повітрообміну визначається, виходячи з розрахунків забезпечення заданої чистоти й підтримки газового складу повітря. Відносна вологість повітря у приміщенні має бути не більше 60%, швидкість руху повітря – не більше 0,15 м/с. В операційних приміщеннях, за наявності системи ламінарної вентиляції, швидкість повітря на робочих місцях не повинна перевищувати 0,3 м/с.

Гігієнічні вимоги до природного і штучного освітлення. Приміщення перинатального центру повинні мати природне освітлення. Розташування та орієнтація палат перинатального центру мають забезпечувати безперервну тригодинну тривалість інсоляції на добу. Допускається 10% палат від загальної кількості орієнтувати на сторони світу, що не забезпечують тригодинну інсоляцію. Вікна операційних і реанімаційних залів повинні виходити на північ, північний схід або північний захід. Вікна решти приміщень центру, за винятком палатних приміщень, можуть виходити незалежно від сторін світу. Розташовані на стелях світильники загального освітлення приміщень повинні бути із суцільними (закритими) розсіювачами. Для освітлення палат варто застосовувати настінні комбіновані світильники (загального і місцевого освітлення), встановлені біля кожного ліжка на висоті 1,7 м. від рівня підлоги. У кожній палаті треба використовувати спеціальний світильник нічного освітлення, що встановлюється біля дверей на висоті 0,3 м від підлоги. Світильники нічного освітлення палат встановлюються також над дверними прорізами на висоті 2,2 м. від рівня підлоги. В оглядових кабінетах необхідно встановлювати настінні та місцеві (переносні) світильники для огляду пацієнта, при цьому спектр джерел випромінювання світла повинен максимально наближатися до природного.

Однак ураховуючи вищевикладене, можна зазначити, що до цього часу в Україні не розроблені нормативи, що регулюють рівні шуму, штучної та природної освітленості, електричної та магнітної складової електромагнітних випромінювань під час виходжування недоношених новонароджених у відділеннях інтенсивної терапії новонароджених.

Іноземний досвід надання медичної допомоги передчасно народженим дітям

*Якість – результат значних зусиль,
аналізу ефективності медичних
втручань та запровадження найкращої
безпечної медичної практики*

J. Ruskin

Американська академія педіатрії, Комітет з гігієни навколишнього середовища, а також Американський коледж акушерів та гінекологів розробили рекомендовані стандарти для відділень інтенсивної терапії новонароджених щодо рівнів шуму, освітленості, температури та відносної вологості повітря, що стало важливим етапом розвитку неонатальної та перинатальної допомоги у світі. Зокрема, під час аналізу вищевказаних стандартів щодо рівнів шуму було встановлено: середній рівень протягом певного періоду часу або еквівалентний рівень звуку (Leq) під час сумації безперервного звукового фону і звуку під час роботи не повинен перевищувати 45 дБА, при цьому L10 має становити не вище 50 дБА, а Lmax не повинен перевищувати 65 дБА. L10 – це рівень звуку в дБА з перевищенням на 10% від початку моніторингу. Lmax – це максимальний рівень звуку в дБА протягом години [145].

Для оптимізації акустичних характеристик у ВІТН закордонні автори пропонують мінімізувати фонові шуми та рівні шуму, що виникають під час роботи персоналу й різноманітного обладнання. Зокрема, фоновий шум належить до безперервного оточуючого звуку в просторі, що утворюється за рахунок механічних та електричних систем будівлі, обладнання. Установлено, що допустимі критерії рівнів фонового шуму мають бути найменшими, щоб захистити слуховий аналізатор недоношених дітей, що продовжує розвиватися. У будь-якому замкненому просторі, рівні звуку залежать від віддзеркалення звукових хвиль від поверхні. Якщо поверхні переважно жорсткі, звуковий тиск накопичується у просторі, а вихідний рівень підвищується з реверберацією. Акустично поглинаюча поверхня зменшує реверберацію та рівні звуку на відстані від джерела шуму. Тому стіни варто покривати шумопоглинаючими матеріалами, що абсорбують не менше ніж 65% звукової енергії та близько 35% відбивають назад у приміщення. Акустичне середовище забезпечують під час

використання шумопоглинаючих пристроїв у контурі опалення, вентиляції, кондиціонування повітря повітропроводів та акустичних поверхонь на стінах і стелях. Проходи для трубопроводів, труб та інших елементів рекомендують герметично закривати для запобігання витоків шуму. Тип водопостачання та водопровідні крани обирати таким чином, щоб мінімізувати рівні шуму. При цьому пожежну сигналізацію обмежують мигалками без звукового сигналу. Звукові рівні тривожних сигналів та телефонів пропонують регулювати. Шум, що виникає під час роботи персоналу, немедичного обладнання та оргтехніки радять акустично ізолювати від місця перебування недоношених малюків. Учені говорять про необхідність вимірювання рівнів шуму й вібрації після введення механічних систем і обладнання в експлуатацію. При цьому вимірювання рівнів шуму потрібно проводити на місці кожного ліжка дитини у всіх спектрах звукових частот. Спектр частот часто поділяють на октавні смуги із наступним порівнянням із нормативами, що дає можливість відрізнити чистий тон, збалансованість спектра або домінування звуку на низьких або більш високих частотах. Навколишнє середовище біля ліжок має відповідати вказаному стандарту [145].

Дослідники також висунули пропозицію щодо необхідності регулювання рівнів освітленості в широкому діапазоні від 10 до 600 Лк, що дуже важливо під час догляду за недоношеними дітьми. Поряд з цим, джерела освітлення мають відповідати значенням індексу передачі кольору не менше ніж 80, повного спектра кольору не менше ніж 55, забезпечувати не менше ніж 2000 Лк на площині дитячого ліжка та розроблені таким чином, щоб світловіддача світильників не більше ніж на 2% виходила за межі поля освітленості.

Немає даних щодо корисного впливу яскравої освітленості на дуже недоношених немовлят. Джерела штучного та природного освітлення треба розташовувати таким чином, щоб уникати яскравої освітленості на орган зору недоношених дітей. Оскільки інтенсивне світло неприємне й шкідливе для сітківки, що розвивається, усі зусилля треба направити на попередження потрапляння прямого світла на очі дитини. Насамперед, під час забезпечення природної та штучної освітленості варто використовувати елементи управління для затінення кожного дитячого ліжка. Правильно спроектована природна освітленість має велику психологічну користь та є найбільш бажаною під час

догляду за недоношеними малюками. Розміщення дітей дуже близько до світлових прорізів може викликати втрати тепла випромінюванням або посилити відблиски, тому розташування світлових прорізів у ВІТН вимагає ретельного планування та дизайну. Штучні джерела освітлення, що забезпечують визначення точних відтінків шкіри немовлят також мають вирішальне значення у відділеннях інтенсивної терапії новонароджених. Зокрема, під час використання лінійних люмінесцентних ламп ці критерії можуть бути досягнені за допомогою ламп, які мають відмітку «RE80». Також доцільно використовувати електричні джерела освітлення без надмірного ультрафіолетового або інфрачервоного випромінювання за рахунок відповідних ламп, лінз або фільтрів. Однак для виконання медичних процедур потрібна достатня освітленість, тому тимчасове її збільшення для оцінки стану дитини варто здійснювати без підвищення її рівнів для інших дітей у тій же кімнаті. Разом із тим, зарубіжні автори звертають увагу на необхідність покриття підлоги спеціальними матеріалами (медичним класом гуми або лінолеумом), що знижують відблиски та мають акустичні властивості для зниження рівнів шуму [145].

Вважають, що відділення інтенсивної терапії новонароджених мають бути призначені для забезпечення регульованої температури повітря в діапазоні від 22 до 26 °C та відносної вологості повітря від 30 до 60% [145].

Сучасні принципи перинатальної допомоги матерям та новонародженим, рекомендовані ВООЗ та ЮНІСЕФ, спрямовані на забезпечення фізіологічного перебігу вагітності, пологів, фізіологічного догляду за новонародженим, раннього початку грудного вигодовування та раннього необмеженого контакту матері з дитиною [141].

Цікаві також дані про те, що принципи фізіологічного догляду й вигодовування сприяють зменшенню впливу родового стресу, становленню фізіологічної адаптації та психоемоційного розвитку 82алюка, що в сукупності становить основу фізіологічного розвитку і підтримки наявних функцій організму дитини. Ранній необмежений контакт з матір'ю з моменту народження, виключно грудне вигодовування за умови його раннього початку, обмеження контакту з медичним персоналом мають морфогенетичне значення як основне джерело інформації про навколишній світ для дитини, що розвивається. У рекомендаціях з перинатального догляду ВООЗ

особливу увагу приділено дотриманню теплового ланцюжка на всіх етапах профілактичних, лікувальних процедур та заходів [140].

Принципи фізіологічного виходжування, вигодовування, підтримки теплового ланцюжка, лікування, засновані на принципах доказової медицини, набувають особливого значення під час надання лікувально-профілактичної допомоги передчасно народженим дітям. Перинатальні технології догляду та вигодовування новонароджених ґрунтуються на положеннях ініціативи ВООЗ-ЮНІСЕФ «Лікарня, доброзичлива до дитини» та проекту «Здоров'я матері та дитини». Ініціатива ВООЗ-ЮНІСЕФ «Лікарня, доброзичлива до дитини» була розроблена й прийнята в 1991 р. на Нараді міжнародної педіатричної асоціації, а з 1992 р. почала широко впроваджуватися в багатьох країнах світу. Ініціатива «Лікарня, доброзичлива до дитини» забороняє рекламу молочних сумішей і предметів, що імітують груди матері.

Вищевказані принципи перинатальної допомоги найбільш доцільно вирішувати в умовах перинатальних центрів, організованих на базі існуючих акушерських і дитячих стаціонарів (або багатопрофільних лікарень). Визнається потреба впровадження в практику багаторівневої структури перинатальної та неонатальної служби, побудованої на принципах регіоналізації, максимального використання превентивних технологій нагляду та спостереження за вагітною з урахуванням ступеня ризику для неї та плоду [46].

Розвиток неонатальної допомоги на сучасному етапі характеризується, насамперед, її інтеграцією в систему перинатальної служби. Регіоналізація перинатальної допомоги була започаткована наприкінці 60-х – на початку 70-х аб. ХХ аб. У 1970 р. Департамент національної охорони здоров'я і соціального забезпечення в Канаді вперше порушив питання щодо регіоналізації перинатальної допомоги. Тоді було опубліковано «Рекомендовані стандарти догляду материнства та новонародженого» та програми раннього розпізнавання немовлят високого ризику не виявлених під час абл. стовував абл. розвитку, що передбачає їх швидку передачу в заклади високого рівня надання допомоги.

У США концепція регіоналізації перинатальної допомоги була вперше сформульована у 1976 р., коли були запропоновані критерії для виділення трьох рівнів перинатальної допомоги матерям та новонародженим і рекомендовано направлення жінок групи високого ризику до закладів того рівня, який має адекватні можливості для надання перинатальної допомоги. Численні

дослідження 84абл.84стострували переваги регіоналізації допомоги при народженні глибоко недоношених дітей і концентрації більшості таких пологів у стаціонарах третього рівня медичної допомоги. У США медичні заклади, що забезпечують стаціонарний догляд за новонародженими, мають три рівні. Американською академією педіатрії визначені рівні та підрівні допомоги, що виконуються на основі спеціалізованого обладнання та складності наданих послуг.

Організація перших перинатальних центрів у Японії, які об'єднали акушерські та дитячі відділення у 1979 р. дозволила забезпечити виживання 90% немовлят незалежно від їх маси тіла при народженні.

У європейських країнах існують різні моделі організації медичної допомоги (стосовно кількості та розміру пологових стаціонарів, а також зв'язку зі спеціалізованими неонатальними відділеннями). У Великобританії керівні принципи були розроблені Британською асоціацією перинатальної медицини. В Австралії цей процес розпочався у 1978 р., у Франції – у 1990 р., у Польщі – у 1995 р., у Литві – у 1992 р., у Бельгії – у 1996 р., у Голландії – у 1999 р. Було запропоновано виявляти новонароджених високого ризику із транспортуванням переважно «in-utero», а також транспортувати новонароджених, які потребують невідкладної допомоги. Було розроблено і впроваджено настанови з внутрішньоутробного транспортування плода, а також створена Національна система транспорту з метою забезпечення перевезення дітей, народжених поза центрами. Проект MOSAIC – організація акушерської допомоги при вкрай 84абл.84стоних пологах в Європі – оцінила вплив організації акушерської допомоги в регіоналізації догляду за глибоко недоношеними дітьми в 10 європейських регіонах.

У Росії створена єдина перинатальна служба, яка здійснює інтеграцію та взаємодію між усіма пологовими закладами усіх рівнів для забезпечення ефективної та безпечної допомоги, переведення пацієнтів з одного рівня на інший.

Канада

Рівень 1: Основний догляд за новонародженими:

рівень 1-а:

– оцінка та післяпологовий догляд за здоровими новонародженими, фототерапія;

рівень 1-б:

- догляд за недоношеними дітьми з гестаційним віком більше 34 тиж або масою тіла понад 1800 г, захворюванням легкого ступеня тяжкості, хорошим прогнозом для виходжування або за дітьми, які потребують виходжування після проведення інтенсивної терапії;
- можливість ініціації та підтримки внутрішньовенного доступу та введення ліків;
- оксигенотерапія через носовий катетер з моніторингом насичення киснем (наприклад, для дітей з хронічними захворюваннями легень потрібно тривало вводити кисень та проводити моніторинг).

Рівень 2: Спеціальний медичний догляд за недоношеними новонародженими:

рівень 2-а:

- догляд за недоношеними дітьми з гестаційним віком більше 32 тиж або масою тіла понад 1500 г, захворюванням середнього ступеня тяжкості, хорошим прогнозом для виходжування або за дітьми, які потребують виходжування після проведення інтенсивної терапії;
- периферійні внутрішньовенні інфузії, можливе парентеральне харчування протягом незначного періоду;
- реанімація та стабілізація хворих немовлят до переведення у медичний заклад відповідного рівня неонатальної допомоги;
- оксигенотерапія через носовий катетер з моніторингом насичення киснем (наприклад, для дітей з хронічними захворюваннями легень потрібно тривало вводити кисень та проводити моніторинг);

рівень 2-б:

- механічна вентиляція легень протягом короткого періоду (менше 24 год) або підтримка постійного позитивного тиску в дихальних шляхах. Внутрішньовенні інфузії, парентеральне харчування.

Рівень 3: Інтенсивний догляд за новонародженими:

рівень 3-а:

- догляд за дітьми будь-якого гестаційного віку, маси тіла, механічна вентиляція легень, інгаляції потрібної кількості оксидів азоту, екстрена допомога вузьких фахівців;

рівень 3-б:

- комплексний доступ до вузьких фахівців на місці, проведення та інтерпретація комп'ютерної, магнітно-резонансної томографії та ехокардіографії, основних операцій на місці, але

не екстракорпоральної мембранної оксигенації, гемофільтрації, гемодіалізу або хірургічної корекції серйозних вроджених вад серця, що потребують штучного кровообігу.

рівень 3-с:

–екстракорпоральна мембранна оксигенація, гемофільтрація та гемодіаліз або хірургічна корекція серйозних вроджених вад серця, що вимагають штучного кровообігу.

Великобританія

Спеціальний нагляд: у відділенні спеціального нагляду одна медична сестра доглядає за чотирма дітьми.

Висока залежність: на другому рівні медичної допомоги одна медична сестра доглядає за двома дітьми.

Відділення інтенсивної терапії: зазвичай на третьому рівні медичної допомоги одна медична сестра доглядає за однією дитиною; тільки в деяких випадках за однією дитиною можуть доглядати дві медсестри (Milligan D.W.A., Carruthers P., Mackley B., Platt W.M.P., Collingwood Y., Wooler L., Gibbons J., Draper E., Manktelow B.N., 2008).

США

1-й рівень неонатальної допомоги (основний):

– виходжування здорових новонароджених: можливість забезпечити реанімацію новонароджених, оцінку та післяпологовий догляд за здоровими новонародженими, стабілізацію та догляд за фізіологічно стабільними дітьми, народженими у термін від 35 до 37 тиж гестації, за стабільними дітьми, народженими у термін до 35 тиж, а також хворими дітьми до переведення у медичний заклад відповідного рівня неонатальної допомоги.

2-й рівень неонатальної допомоги (спеціалізований):

– спеціалізована дитяча допомога: 2-й рівень поділяється на дві категорії залежно від можливості забезпечити допоміжну штучну вентиляцію легень, включаючи підтримання постійного позитивного тиску у дихальних шляхах;

– рівень 2-А: можливість забезпечити реанімацію та стабілізацію недоношених та хворих немовлят до переведення в медичний заклад відповідного рівня неонатальної допомоги, догляд за дітьми, народженими у термін від 32 тиж гестації і масою тіла понад 1500 г, за фізіологічно незрілими дітьми або з проблемами, які можуть швидко вирішитися і згідно з прогнозами не потребують екстреної допомоги вузьких фахівців, а також за дітьми, які потребують виходжування після проведення інтенсивної терапії;

- рівень 2-В: можливість рівня 2-А: відділення інтенсивної терапії та додаткового проведення механічної вентиляції легень протягом короткого періоду (24 год) або підтримання постійного позитивного тиску у дихальних шляхах.

3-й рівень (вузькоспеціалізований):

- рівень 3-А: можливість забезпечити всебічну допомогу немовлят, народжених від 28 тиж гестації і масою тіла понад 1000 г, тривалу підтримку життєвих функцій за допомогою проведення механічної вентиляції легень, здійснювати незначні хірургічні процедури.
- рівень 3-В: можливість забезпечити комплексний догляд за групою дітей екстремально високого ризику (із масою тіла менше 1000 г та терміном гестації до 28 тиж), а також за немовлятами із серйозними та критичними захворюваннями, розширеної підтримки дихальних шляхів за допомогою високочастотної вентиляції та інгаляцій потрібної кількості оксидів азоту, екстреної допомоги вузьких фахівців, проведення та інтерпретації комп'ютерної, магнітно-резонансної томографії та ехокардіографії, основних операцій на місці.
- рівень 3-С: можливість рівня 3-В відділення інтенсивної терапії, а також перебувати в установі, що забезпечує 87абл.87стовпоральну мембранну оксигенацію і хірургічну корекцію серйозних вроджених вад серця, які вимагають штучного кровообігу.

4.2. Характеристика умов перебування недоношених новонароджених у відділеннях інтенсивної терапії

Характеристика параметрів світлового середовища

Зорова система глибоко недоношених дітей ще не готова до постнатальних навантажень, а яскрава освітленість може впливати на дитину протягом кількох годин або місяців у ВІТН.

Звичайно, роль надмірної освітленості на орган зору, що продовжує розвиватися, є дуже важливою, можливий зв'язок з подальшою ретинопатією [128].

Деякі науковці вважають яскраву освітленість несприятливим чинником під час розвитку ретинопатії недоношених [127].

Регулювання рівнів освітленості здійснюють за наступними нормативними документами: ДСПіН № 248/20561 від 20.02.2012 р.

«Гігієнічні вимоги до розміщення, облаштування, обладнання та експлуатації перинатальних центрів», Державні будівельні норми України «Природне та штучне освітлення ДБН В.2.5-28-2006». Однак у перерахованих вище документах відсутні норми щодо штучної та природної освітленості та не вказані заходи щодо профілактики впливу підвищених рівнів штучної освітленості під час виходжування недоношених новонароджених в умовах відділень інтенсивної терапії новонароджених. Тому було проведено вивчення впливу підвищених рівнів освітленості на дітей з екстремально малою масою тіла.

Дослідження та гігієнічна оцінка штучної освітленості проводились люксометром Ю-116 № 014459, виробництва Росії за ДБН В.2.5-28 – 2006 «Природне та штучне освітлення», виробництва Росії. Місце виміру: відкриті реанімаційні системи, інкубатори закритого типу.

Якість перебування недоношених дітей у ВІТН значно залежить від вибору світильників, що використовуються для забезпечення штучної освітленості. Зокрема, лампи розжарювання забезпечують велику яскравість, блиск та спричиняють засліплювальну дію. У спектрі випромінювання цих ламп домінують жовто-червоні промені з недостатньою кількістю синіх та фіолетових порівняно з природним світлом. Характерна висока температура нагрівання (+140 °C).

Люмінесцентні лампи дають м'яке, розсіяне світло з майже повною відсутністю тіней і відблисків, не засліплюють очі. Недоліком є пульсація світлового потоку. Характерне мерехтіння за рахунок електромагнітного балансу. Якість кольорової складової незадовільна, з піками в основних тонах.

Галогенові лампи мають найбільш якісну передачу кольору, велику яскравість, яку можна регулювати, дають незлічену кількість варіантів освітлення – від широкого розсіяного до обмеженого вузького пучка. Серед недоліків галогенних ламп слід зазначити те, що температура поверхні колби може досягати 500 °C, тому освітлювальний об'єкт нагрівається. Висока колірна температура галогенових ламп не завжди є позитивною – в їх спектрі присутній надлишок ультрафіолету, який шкідливий для здоров'я.

Світлодіодні світильники забезпечують м'яке та розсіяне світло, не втомлюють очі через відсутність мерехтіння, не дають ультрафіолетового випромінювання. При цьому їх колір ідентичний

денному природному освітленню, що дуже важливо для малюків, оскільки сприяє розвитку зорового аналізатора.

Світловий режим не можна розглядати окремо від проблеми охорони зору недоношених немовлят. Треба враховувати, що по мірі росту та розвитку організму недоношених малюків відбувається ріст та розвиток їх зорового аналізатора. У зв'язку з великою лабільністю органу зору легко спричинити порушення його зорових функцій.

Сонячне світло має величезне біологічне й гігієнічне значення, бактерицидні й оздоровчі властивості. Важливо дотримуватись орієнтації вікон палат по сторонам світу, яка визначає інсоляційний режим приміщень (3 год на добу), щоб раціонально використовувати природний ресурс сонячної енергії в даній місцевості. Орієнтація на південний схід забезпечує високі рівні освітлення в першій половині дня, дає найбільш ранню інсоляцію. Найбільш рівномірне освітлення (розсіяне) досягається при північній орієнтації та найбільш контрастне та нерівномірне в східних. Чим вище від землі, тим світліше та контрастніше [144].

Необхідно здійснювати корекцію норм нічного освітлення, адже встановлено взаємозв'язок між впливом світла, регуляцією мелатоніну, порушеннями в циркадній системі та розвитком пухлин [126].

Дослідження рівнів природної та штучної освітленості проводились у реанімаційних палатах відділень інтенсивної терапії новонароджених та в палатах сумісного перебування матері та дитини.

Результати вимірювань параметрів штучної та природної освітленості різних медичних установ представлені в 89табл. 4.2 та 4.3.

Дані досліджень вказують, у ВІТН медичної установі № 1 освітленість змішана, забезпечується природною та штучною освітленістю (табл. 4.2).

Отримані дані свідчать, що природна освітленість виконана односторонніми боковими світловими прорізами, регулюється жалюзі. Світлові прорізи мають заповнення звичайним віконним склом, не затінені. Згідно з пунктом VII ДержСанПіН «Гігієнічні вимоги до розміщення, облаштування, обладнання та експлуатації перинатальних центрів» від 20.02.2012 р. № 248/20561 вікна операційних і реанімаційних залів повинні виходити на північ, північний схід або північний захід. Під час гігієнічної оцінки

природної освітленості було виявлено, що реанімаційні палати орієнтовані на південний схід.

Так за допомогою застосованих нами методів дослідження представилося можливим встановити, що орієнтація по сторонам світу не відповідає нормам та забезпечує високі рівні освітлення в першій половині дня, дає найбільш ранню інсоляцію, найбільш контрастне та нерівномірне освітлення. Також було встановлено, що коефіцієнт природної освітленості (КПО) коливається у межах від 0,78 до 0,81% та виходить за межі нормованого показника на 0,21%.

Таблиця 4.2 – Рівні штучної освітленості медичної установи № 1 (Лк)

Місце виміру	Система освітлення	Рівні освітлення	Норма	Перевищення
реанімаційна палата № 1, max загальне освітлення				
Відкрита реанімаційна система – ввімкнено місцеве освітлення (для медичних маніпуляцій)	комбіноване	420	400	20
		450		50
		450		50
– вимкнено місцеве освітлення	загальне	220	200	20
		220		20
		210		10
монітор № 1	загальне	190	300	
монітор № 2	загальне	190	300	
монітор № 3	загальне	170	300	
монітор № 4	загальне	150	300	
монітор № 5	загальне	150	300	
монітор № 6	загальне	140	300	
реанімаційна палата № 1, min загальне освітлення				
Відкрита реанімаційна система – ввімкнено місцеве освітлення	комбіноване	240		
		240		
		230		
– вимкнено місцеве освітлення	загальне	10		
		10		
		10		
монітор № 1	загальне	10		
монітор № 2	загальне	11		
монітор № 3	загальне	10		
монітор № 4	загальне	10		
монітор № 5	загальне	5		
монітор № 6	загальне	5		
реанімаційна палата № 2, max загальне освітлення				
Відкрита реанімаційна система – ввімкнено місцеве освітлення	комбіноване	480	400	80
		480		80
		460		60
– вимкнено місцеве освітлення	загальне	310	200	110
		310		100
		300		100
монітор № 1	загальне	280	300	
монітор № 2	загальне	220	300	
монітор № 3	загальне	220	300	
монітор № 4	загальне	160	300	
монітор № 5	загальне	160	300	
монітор № 6	загальне	150	300	
– інкубатор № 1	загальне	165	150	15
– інкубатор № 2	загальне	160	150	10
реанімаційна палата № 2, min загальне освітлення				
Відкрита реанімаційна система – ввімкнено місцеве освітлення	комбіноване	210		
		210		
		200		
– вимкнено місцеве освітлення	загальне	10		
		10		
		10		
монітор № 1	загальне	5		
монітор № 2	загальне	5		
монітор № 3	загальне	5		
монітор № 4	загальне	5		
монітор № 5	загальне	5		
монітор № 6	загальне	5		
– Закритий кувез № 1	загальне	10		
– Закритий кувез № 2	загальне	10		

**ДБН В.2.5-28-2006 «Природне та штучне освітлення»*

Таблиця 4.3 – Рівні штучної освітленості медичної установи № 2

(Лк)

Місце виміру	Система освітлення	Рівні освітлення	Норма	Перевищення
Відділення анестезіології та інтенсивної терапії новонароджених, реанімаційна палата № 1				
Відкрита реанімаційна система – ввімкнено місцеве освітлення (для медичних маніпуляцій)	комбіноване	450	400	50
		440		40
		430		30
– вимкнено місцеве освітлення	загальне	380	200	180
		370		170
		370		170
монітор № 1	загальне	150	300	
монітор № 2	загальне	150	300	
монітор № 3	загальне	150	300	
інкубатор № 1	загальне	160	150	10
інкубатор № 2	загальне	160	150	10
реанімаційна палата № 2				
Відкрита реанімаційна система – ввімкнено місцеве освітлення (для медичних маніпуляцій)	комбіноване	530	400	130
		520		120
		510		110
– вимкнено місцеве освітлення	загальне	380	200	180
		370		170
		370		170
монітор № 1	загальне	180	300	
монітор № 2	загальне	170	300	
монітор № 3	загальне	170	300	
інкубатор № 1	загальне	150	150	
інкубатор № 2	загальне	150	150	
Відділення патології новонароджених, палата 1/3				
сповивальний столик	загальне	190	150	40
		180		30
		180		30
ліжко новонародженого	загальне	210	150	60
		210		60
		210		60
інкубатор	загальне	190	150	40

**ДБН В.2.5-28-2006 «Природне та штучне освітлення», СанПіН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»*

Представлені вище результати підтверджують що штучна освітленість поєднана, тобто забезпечується двома системами: загального та комбінованого освітлення. Зокрема, загальна освітленість здійснюється світлодіодними лампами, з можливістю їх регулювання від 10 до 450 Лк, що з нашої точки зору дуже важливо для регулювання рівнів освітлення залежно від дня та ночі для становлення циркадних ритмів у недоношених новонароджених. Характер направлення світлового потоку – світло розсіяне. Світло м'яке, не втомлює очі, кольорова складова

ідентична природному освітленню. Світильники загального освітлення розміщені симетрично.

Режим освітлення грає значну роль у регуляції біологічних ритмів недоношених дітей. Навіть слабка освітленість уночі впливає на біологічні ритми [129].

Таким чином, представлений матеріал і його аналіз дозволили виявити ряд важливих закономірностей позитивного впливу світлодіодних ламп під час забезпечення загального освітлення на розвиток органу зору недоношених дітей.

Місцева освітленість використовується під час здійснення маніпуляцій та виконується галогеновими лампами, що забезпечують освітлення в діапазоні від 200 до 510 Лк.

Отримані результати свідчать про велику яскравість цих ламп.

Аналізуючи результати дослідження максимальної загальної, комбінованої освітленості на поверхні ліжечок відкритих реанімаційних систем та інкубаторів у горизонтальній площині, необхідно відзначити, що при ввімкненій та вимкненій місцевій освітленості виявлено перевищення рівнів штучної освітленості.

З іншого боку, дослідження мінімальної загальної, комбінованої освітленості на поверхні відкритих реанімаційних систем у горизонтальній площині виявили відсутність перевищень рівнів штучної освітленості.

Вивчені дані показують, у ВІТН медичної установі № 2 освітленість змішана, забезпечується природною та штучною освітленістю (табл. 4.3).

Дослідженнями встановлено, що природна освітленість за допомогою односторонніх бокових світлових прорізів регулюється жалюзі. Світлові прорізи мають достатню площу, заповнені звичайним віконним склом, не затінені. Орієнтація вікон обох реанімаційних палат на південний схід.

Таким чином, орієнтація по сторонам світу не відповідає нормам та забезпечує високі рівні освітлення в першій половині дня, дає найбільш ранню інсоляцію, найбільш контрастне та нерівномірне освітлення. Коефіцієнт природної освітленості (КПО) коливається у межах від 0,92 до 0,94%, виходить за межі нормованого показника на 0,08%.

Під час гігієнічної оцінки штучної освітленості було встановлено, що штучна освітленість – поєднана (забезпечена двома системами): системою загальної та комбінованої освітленості. У відділенні патології новонароджених загальна освітленість

забезпечена лампами розжарювання типу ЛН-100, що створює передумови для несприятливого розвитку зорового аналізатора та поведінкових порушень недоношених немовлят, оскільки лампи розжарювання мають велику яскравість, вони блискучі, чинять засліплювальну дію, мають незадовільну кольорову складову. Характер направлення світлового потоку – прямий. У відділенні анестезіології та інтенсивної терапії новонароджених загальна освітленість виконується люмінесцентними лампами, для яких характерно мерехтіння, що має несприятливий вплив на зоровий аналізатор. Характер направлення світлового потоку – світло розсіяне. Світильники загальної освітленості розміщені симетрично.

Місцева освітленість використовується під час здійснення маніпуляцій та виконується галогеновими лампами, що забезпечують освітлення в діапазоні від 190 до 530 Лк.

Таким чином, виявлена велика яскравість цих ламп.

Аналізуючи результати дослідження загальної, комбінованої освітленості на поверхні ліжечок відкритих реанімаційних систем та інкубаторів у горизонтальній площині відділення анестезіології та інтенсивної терапії новонароджених, необхідно відзначити, що при ввімкненій та вимкненій місцевій освітленості виявлено перевищення рівнів штучної освітленості.

Результати досліджень загальної освітленості на поверхні ліжечок та інкубаторів у горизонтальній площині відділення патології новонароджених показали перевищення рівнів штучної освітленості.

Важливо зазначити, що правильно організоване освітлення позитивно впливає на ЦНС. Нераціональне освітлення призводить до зорового дискомфорту, посилює зорову втому, сприяє розвитку ряду захворювань. Функціональні зрушення з боку зорового аналізатора можуть призвести до погіршення гостроти зору, контрастної чутливості, стійкості ясного бачення, здатності ока до розпізнавання предметів.

Характеристика параметрів мікроклімату

Температура навколишнього середовища для підтримки оптимальної температури тіла недоношених новонароджених повинна становити 30–35 °С та залежить від маси тіла дитини. Температура повітря впливає на температуру тіла дитини та на споживання кисню [27]. Недоношених дітей можуть виймати з

інкубаторів для проведення реанімаційних заходів або для інших маніпуляцій. Навіть короткочасне перебування у таких умовах значно ускладнює стан малюків.

Регулювання параметрів мікроклімату у ВІТН здійснюють за наступними нормативними документи: ДержСанПіН № 248/20561 від 20.02.2012 р. «Гігієнічні вимоги до розміщення, облаштування, обладнання та експлуатації перинатальних центрів», ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

Згідно з документом ДержСанПіН «Гігієнічні вимоги до розміщення, облаштування, обладнання та експлуатації перинатальних центрів» від 20.02.2012 р. № 248/20561 температура повітря в приміщеннях перинатального центру, де передбачено перебування новонароджених, повинна бути не нижче ніж 25 °С; відносна вологість повітря у приміщенні, що обслуговується, повинна бути не більше ніж 60%, швидкість руху повітря – не більше ніж 0,15 м/с.

Дослідження та гігієнічна оцінка параметрів мікроклімату проводились з використанням термометра-гігрометра та вимірювача швидкості руху повітря testo-452, виробництва Німеччини за ДержСанПіН № 248/20561 від 20.02.2012 р. «Гігієнічні вимоги до розміщення, облаштування, обладнання та експлуатації перинатальних центрів», ГОСТ 12.1.005 – 88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», ДСН 3.3.6.042 – 99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

Вивчення метеорологічних чинників: температура (°С), відносна вологість (%), швидкість руху повітря (м/с) були виконані в реанімаційних палатах відділень інтенсивної терапії новонароджених та у палатах сумісного перебування матері та дитини у весняно-літній період.

Результати вимірювань параметрів мікроклімату різних медичних установ представлені в *табл. 4.4*.

Таблиця 4.4 – Параметри мікроклімату в реанімаційних відділеннях різних медичних установ

Робоче місце		Температура повітря, °С				Швидкість руху повітря, м/с		Відносна вологість, %		
		перевищення	за сухим нормою	за сухим	за вологим	фактична	норма	норминижче	норма	фактична
Медична установа № 1. Відділення реанімації. Палата № 1										
1	Зовнішній кут палати (біля вікна), h=1,5 м	0,8	28	28,8	19,9	0,1	0,1	16	55	39
2	У центрі кімнати, h=1,5 м	0,9	28	28,9	19,8	0,1	0,1	17	55	38
3	Внутрішній кут палати, h=1,5 м	0,5	28	28,5	19,5	0,1	0,1	18	55	37
Палата № 2										
1	Зовнішній кут палати (біля вікна), h=1,5 м	0,8	28	28,8	19,8	0,1	0,1	15	55	40
2	У центрі кімнати, h=1,5 м	0,5	28	28,5	19,6	0,1	0,1	16	55	39
3	Внутрішній кут палати, h=1,5 м	0,7	28	28,7	19,6	0,1	0,1	16	55	39
Медична установа № 2. Відділення реанімації. Палата № 1										
1	Зовнішній кут палати (біля вікна), h=1,5 м	-	28	27,0	11,3	0,1	0,1	17,3	55	37,7
2	У центрі кімнати, h=1,5 м	-	28	27,0	11,3	0,1	0,1	17,3	55	37,7
3	Внутрішній кут палати, h=1,5 м	-	28	26,3	11,2	0,1	0,1	17,3	55	37,7
Відділення реанімації. Палата № 2										
1	Зовнішній кут палати (біля вікна), h=1,5 м	-	28	27,0	19,6	0,1	0,1	16	55	39
2	У центрі кімнати, h=1,5 м	-	28	27,0	19,6	0,1	0,1	17	55	38
3	Внутрішній кут палати, h=1,5 м	-	28	26,3	19,6	0,1	0,1	18	55	37
Відділення сумісного перебування матері та дитини, палата № 1/3										
1	Зовнішній кут палати (біля вікна), h=1,5 м	-	28	27,2	15,8	0,1	0,1	6,3	55	48,7
2	У центрі кімнати, h=1,5 м	-	28	27,0	16,3	0,1	0,1	3,6	55	51,4
3	Внутрішній кут палати, h=1,5 м	-	28	27,4	15,5	0,1	0,1	6,3	55	48,7

**ДержСанПіН № 248/20561 від 20.02.2012 р. «Гігієнічні вимоги до розміщення, облаштування, обладнання та експлуатації перинатальних центрів», ГОСТ 12.1.005 – 88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», ДСН 3.3.6.042 – 99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»*

Температура повітря реанімаційних палат медичних установ забезпечується обладнаною приточно-витяжною вентиляцією. Індивідуальну температуру навколишнього середовища недоношених новонароджених підтримують за допомогою інкубаторів різних типів, ламп з верхнім підігрівом, відкритих реанімаційних систем та матрациків з підігрівом.

Згідно з результатами досліджень параметрів мікроклімату медичної установи № 1, середня температура повітря реанімаційних палат становила 28,6 °С. Коливання температури повітря в приміщенні відділення по горизонталі – 0,4 °С. Середня відносна вологість повітря була 38,6 %. Різниця між максимальною та мінімальною температурою повітря в палаті у весняно-літній період – 0,4 °С, на 1,5 м висоти. Рівень швидкості руху повітря – 0,1 м/с (табл. 4.4).

Отримані дані свідчать, що температура повітря реанімаційних палат не відповідає існуючим нормативам. Середня температура повітря перевищує нормативи на 0,6 °С. При цьому коливання температури в приміщенні відділення відповідає потребам недоношених новонароджених. Середня відносна вологість повітря нижче норми на 21,4%. Рівні швидкості руху повітря відповідають нормам, що свідчить про відсутність протягів у реанімаційних палатах.

Результати досліджень параметрів мікроклімату медичної установи № 2 показали, що середня температура повітря реанімаційних палат становила 26,8 °С. Коливання температури повітря в приміщенні відділення по горизонталі – 0,3 °С. Середня відносна вологість повітря була 37,7 %. Різниця між максимальною та мінімальною температурою повітря в палаті у весняно-літній період – 0,3 °С, на 1,5 м висоти. Рівень швидкості руху повітря – 0,1 м/с (табл. 4.4).

Таким чином, температура повітря реанімаційних палат не відповідає існуючим нормативам. При цьому коливання температури в приміщенні відділення відповідає потребам недоношених новонароджених. Середня відносна вологість повітря нижче норми на 17,3%. Рівні швидкості руху повітря відповідають нормам, що свідчить про відсутність протягів у реанімаційних палатах.

Чим менша маса тіла дитини, тим більшою повинна бути температура навколишнього середовища. Межами нормальної температури тіла новонароджених потрібно вважати температуру

від 36,5 до 37,5 °С, яку підбирають індивідуально для кожної дитини за допомогою інкубаторів.

Діапазон коливання температури навколишнього середовища для недоношених дітей складає 0,5 °С [46].

Дослідженнями встановлено, що загальний діапазон коливання температури зовнішнього середовища для недоношених дітей під час виймання з інкубаторів складає більше норми на 0,8 °С для медичної установи № 1 та на 3,2 °С для медичної установи № 2, (середня температура реанімаційних палат медичної установи № 1 – 28,7 °С, середня температура реанімаційних палат медичної установи № 2 – 26,3 °С, якщо вважати середню температуру в інкубаторах близько 30 °С).

Відомо, що при низькій вологості повітря потрібна більш висока температура навколишнього середовища для збереження шкірної температури немовлят. Відносна вологість повітря для недоношених новонароджених на першому тижні життя повинна становити 80%, а далі 60% [46].

При цьому відносна вологість повітря у всіх реанімаційних палатах не досягає нижньої межі норми (нижче 40%), що створює умови для надмірної втрати вологи організмом недоношеної дитини під час виймання з інкубаторів для проведення медичних маніпуляцій. Поряд з вищевикладеним, температура сухого термометра в медичній установі № 1 становила більше 28 °С, що створює надмірно зігріваючий мікроклімат та занадто сухе повітря.

Результати досліджень також вказують на те, що повітря осушується від апаратури, яку використовують для виходжування недоношених дітей (монітори, апарати штучної вентиляції легень, комп'ютери на постах медичних працівників).

Характеристика шумового навантаження у ВІТН

Наявні дані літератури, як відзначалося раніше, свідчать про існування взаємозв'язку між впливом чинників навколишнього середовища у ВІТН та якістю виходжування недоношених дітей. Зокрема, ВООЗ визначає перинатальні стани як хвороби із найбільш великим екологічним компонентом.

У даний час є загальноновизнаною участь надмірної стимуляції слухового аналізатора у впливі на вегетативну нервову систему. Такі фізіологічні реакції, як задишка, коливання частоти серцевих скорочень, артеріального тиску і насичення крові киснем є

визначними показниками при оцінці впливу підвищених рівнів шуму на організм людей [15, 142].

Найбільш шкідливим чинником, що впливає на якість виходжування недоношених новонароджених в умовах реанімації, є шум. Відповідно до цього, актуальним завданням практичної медицини є регулювання рівнів шуму в умовах відділень інтенсивної терапії новонароджених (ВІТН). Відомо, що відповідне регулювання здійснюють за наступними нормативними документами: СН № 3077 – 84 «Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки», ГОСТ 12.1.050-86 «ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах», ДСН 3.3.6.037-99 «Державні санітарні нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку». Однак у перерахованих вище документах не вказані заходи щодо профілактики шумового навантаження під час виходжування недоношених новонароджених в умовах ВІТН, у зв'язку з чим виникла необхідність у вивченні шумового навантаження на недоношених дітей.

Рівнів шуму досліджували вимірювачем шуму та вібрації типу ВШВ-003, за СН № 3077 – 84 «Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки», ГОСТ 12.1.050-86 «ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах».

Результати вимірювань рівнів звукового тиску та рівнів шуму порівняно з нормативними значеннями представлені в *табл. 4.5, 4.6.*

На підставі наведених даних, було з'ясовано, що фоновий рівень шуму в ВІТН медичної установи № 1 – 55 дБА, що вище ГДР на 25 дБА, в ВІТН медичної установи № 2 – 68 дБА, що перевищує ГДР на 38 дБА, а в ВІТН медичної установи № 3 складав 68 дБА, що перевищує ГДР на 38 дБА, в ВІТН медичної установи № 4 складав 56 дБА, що перевищує ГДР на 26 дБА. Результати вимірювань рівнів звукового тиску (дБ) в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц підтвердили, що найвищий рівень шуму був зареєстрований у медичній установі № 3 під час включення реанімаційної системи. Рівень шуму становив 75 дБА, що перевищує ГДР на 45 дБА, з перевищенням рівня звукового тиску від 16 до 31 дБ (*табл. 4.5*). Найнижчий рівень шуму було зафіксовано в медичній установі № 2 всередині інкубатора, він

становив 34 дБ, з перевищенням рівня звукового тиску від 2 до 4 дБ.
Характер спектра шуму – широкосмуговий.

Таблиця 4.5 – Рівні шуму під час роботи різної медичної апаратури ВІТН

Установа	Апаратура	Рівні звукового тиску (дБ) в октавних смугах із середньогометричними частотами, Гц									
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Рівень шуму, дБА
№ 1	апарат штучної вентиляції легень	середня	48	51	48	49	49	49	44	43	56
		перевищення	-	8	13	20	24	27	24	26	26
	аспіратор для очищення трубочок	середня	52	50	59	51	46	46	42	34	53
		перевищення	-	7	24	22	21	24	22	17	23
	Реанімаційна система	середня	50	52	48	49	49	49	42	45	56
		перевищення	-	9	13	20	24	27	22	28	26
	інфузатор	середня	50	52	48	49	49	49	42	45	56
		перевищення	-	9	13	20	24	27	22	28	26
інкубатор	середня	51	36	35	31	27	24	24	20	34	
	перевищення	-	-	-	2	2	2	4	3	4	
№ 2	апарат ШВЛ	середня	58	44	49	46	41	38	50	42	53
		перевищення	4	1	14	17	16	16	30	25	23
	аспіратор для очищення трубочок	середня	54	57	60	67	61	61	58	53	68
		перевищення	-	14	25	38	36	39	38	36	38
	Реанімаційна система	середня	54	59	56	36	35	41	46	48	75
		перевищення	-	16	21	7	10	19	26	31	45
	інфузатор	середня	50	47	42	35	38	34	37	35	62
		перевищення	-	4	7	6	13	12	17	18	32
інкубатор	середня	52	40	45	42	52	48	39	39	54	
	перевищення	-	-	10	13	27	26	19	22	24	
№ 3	апарат ШВЛ	середня	68	67	50	52	44	49	49	50	74
		перевищення	14	27	15	23	19	27	29	33	44
	аспіратор для очищення трубочок	середня	59	50	48	44	49	51	55	51	70
		перевищення	5	7	13	15	24	29	35	34	40
	реанімаційна система	середня	53	48	46	41	46	52	50	50	73
		перевищення	-	5	11	12	21	30	30	33	43
	інкубатор	середня	54	53	55	50	40	37	39	30	52
		перевищення	-	10	20	21	15	15	19	13	22
№ 4	реанімаційна система	середня	45	41	44	49	47	55	50	45	67
		перевищення	-	-	9	20	22	33	30	28	37
	апарат ШВЛ	середня	47	41	40	40	39	44	40	31	56
		перевищення	-	-	5	11	14	22	20	14	26
	інкубатор	середня	42	37	33	30	26	25	22	20	39
		перевищення	-	-	-	1	1	3	2	3	9
Рівень, що нормується за СН № 3077 – 84 п.1			54	43	35	29	25	22	20	17	30

Таблиця 4.6 – Рівні звукового тиску (дБ) в октавних смугах із середньгеометричними частотами (Гц) в компресорній

Точки вимірювань	Кількість досліджень	Рівні звукового тиску (дБ) в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц									
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Рівень шуму, дБА
Компресорна	1	63	72	68	62	68	60	57	62	57	74
	2	63	71	69	61	69	59	56	61	56	73
	3	62	72	68	62	68	60	57	62	57	74
	середня	63	72	68	62	68	60	57	62	57	74
Рівень, що нормується за ДСН 3.3.6.037-99											
		107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

У медичній установі № 1 встановлено, що під час роботи апарата штучної вентиляції легень рівень шуму становив 56 дБА, що перевищує ГДР на 26 дБА, з перевищенням рівня звукового тиску від 8 до 26 дБА. Під час роботи аспілятора для очистки трубочок рівень звуку – 53 дБА та перевищує ГДР на 23 дБА з перевищенням рівня звукового тиску від 7 до 24 дБА. Під час включення реанімаційної системи рівень шуму склав 56 дБА, що вище ГДР на 26 дБА, з перевищенням рівня звукового тиску від 9 до 28 дБА. У середині інкубатора рівень шуму – 34, що вище ГДР на 4 дБА, з перевищенням рівня звукового тиску від 2 до 4 дБА. Під час роботи інфузатора рівень звуку – 56 дБА та перевищує ГДР на 26 дБА з перевищенням рівня звукового тиску від 9 до 28 дБА (табл. 4.5).

У медичній установі № 2 виявлено, що під час роботи апарата штучної вентиляції легень рівень шуму становив 53 дБА, що перевищує ГДР на 23 дБА, з перевищенням рівня звукового тиску від 1 до 25 дБА. Під час включення реанімаційної системи рівень шуму – 75 дБА, що вище на 45 дБА, з перевищенням рівнів звукового тиску від 7 до 31 дБА. Під час роботи аспілятора для очистки трубочок рівень звуку – 68 дБА та перевищує ГДР на 38 дБА з перевищенням рівня звукового тиску від 14 до 36 дБА. Під час роботи інфузатора рівень звуку – 62 дБА та перевищує ГДР на 32 дБА з перевищенням рівня звукового тиску від 4 до 18 дБА. В інкубаторі рівень звуку – 54 дБА та перевищує ГДР на 24 дБА з перевищенням рівня звукового тиску від 10 до 26 дБА (табл. 4.5).

У медичній установі № 3 результати вимірювань рівнів звукового тиску (дБА) в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц виявили, що під час роботи апарата штучної

вентиляції легень рівень шуму становив 74 дБА, що перевищує ГДР на 44 дБА, з перевищенням звукового тиску від 14 до 33 дБА. 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 аспіратора для очистки трубочок рівень звуку – 70 дБА та перевищує ГДР на 40 дБА з перевищенням рівня звукового тиску від 5 до 34 дБ. Під час роботи інфузатора рівень звуку – 66 дБА та перевищує ГДР на 36 дБА з перевищенням від 3 до 32 дБА. В інкубаторі рівень звуку – 52 дБА та перевищує ГДР на 22 дБА з перевищенням рівня звукового тиску від 10 до 21 дБА (*табл. 4.5*).

У медичній установі № 4 результати вимірювань рівнів звукового тиску (дБА) в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц виявили, що під час роботи апарата штучної вентиляції легень рівень шуму становив 56 дБА, що перевищує ГДР на 26 дБА, з перевищенням звукового тиску від 5 до 22 дБА. Під час включення реанімаційної системи рівень звуку звукового сигналу – 67 дБА та перевищує ГДР на 37 дБА з перевищенням рівня звукового тиску від 9 до 37 дБ. В інкубаторі рівень звуку – 39 дБА та перевищує ГДР на 9 дБА з перевищенням рівня звукового тиску від 1 до 3 дБА (*табл. 4.5*).

Результати вимірювань рівнів звукового тиску (дБ) в октавних смугах із середньгеометричними частотами, (Гц) виявили, що в медичній установі № 1 рівень звукового тиску під час роботи апарата штучної вентиляції легень дорівнює рівню звукового тиску під час роботи компресора – 74 дБА (*табл. 4.5, 4.6*). Характер спектра шуму – широкосмуговий.

Також були проведені вимірювання рівнів шуму, що виникають під час розмови персоналу під час ранкових/вечірніх обходів у ВІТН, так еквівалентний рівень звукового тиску складав 55 дБА, що вище норми на 25 дБА. Максимальний рівень звукового тиску – 60 дБА, що вище на 30 дБА.

Одержані нами дані підтвердили, що основними джерелами підвищеного рівня шуму у ВІТН є медична апаратура та персонал.

Шкідливий вплив шуму тим сильніше, чим більше його рівні відрізняються від звичайного середнього рівня шуму навколишнього середовища. Особливо небезпечно діють різкі шуми, їх перепади, нестабільні та несподівані, які неритмічно повторюються.

Відомо, що у дорослих шум спричиняє ушкодження багатьох органів і систем, бо є вираженим загальнобіологічним чинником. Зокрема шум впливає на весь організм, а саме на ті органи, що найбільш ослаблені. Саме тому зміни чутливості шкіри, ритму дихання, уповільнення швидкості психічних реакцій, розлади сну та зменшення гостроти зору з'являються раніше, ніж виникає порушення слухової чутливості [143].

Характеристика параметрів електромагнітних полів

Реанімаційна апаратура рятує життя, але при цьому вона має бути безпечною для недоношених новонароджених. Біологічна дія електромагнітних випромінювань залежить від довжини хвилі, напруженості поля, тривалості та режиму дії. Науковці вказують, що при короткочасному впливі ЕМВ викликають такі функціональні зміни, як порушення парасимпатичної нервової системи [86, 95, 103, 106, 112]. Однак при тривалому впливі виникають гормональні та імунні порушення, органічні захворювання ЦНС, онкологічні захворювання [109, 110, 111, 119]. Випромінювання гірше впливають на здоров'я недоношених дітей, ніж на дорослих. Через менші розміри та об'єм голови у дітей більша інтенсивність поглинання, випромінювання проникають у відділи мозку, які у дорослих людей, як правило, не опромінюються; через більшу кількість води в організмі недоношених немовлят збільшується провідність у тканинах.

[Bellieni C.V.](#) рекомендує використовувати феромагнітні щити між інкубатором і керуючою апаратурою, а також розробити устаткування для захисту недоношених новонароджених від впливу ЕМВ.

Під час проведення патентно-інформаційного пошуку керівні нормативні документи по ЕМВ для виходжування недоношених новонароджених у відділеннях інтенсивної терапії знайти не вдалося.

У країнах Західної Європи та Росії діють нормативно-правові акти з охорони праці, які регламентують роботу користувачів відеодисплейних терміналів персональних комп'ютерів. У Великобританії це Board statement on restrictions on human exposure to static and time varying electromagnetic fields and radiation (Documents of the NRPB. Chilton. Didcot. Oxon. 1993. VOL. 4. № 5, в 1969 р. Review of the scientific evidence for limiting exposure to

electromagnetic fields (0–300 GHz) // Documents of the NRPB. Chilton. Didcot. Oxfordshire. 2004. VOL. 15. № 3, в 2005 р.), у Швейцарії – Visual display units: Radiation protection guidance (International Labour Office, Geneva, в 1994, 1952 pp.). У Швеції діє нормативний документ TCO`06 MEDIA DISPLAYS, VERSION 1.0, який регламентує експлуатацію відеодисплейних терміналів на катодних трубках, а також рідиннокристалічних дисплейних терміналів; цей документ замінив попередній раніше TCO`03 FLAT PANEL DISPLAYS, VERSION 3.0. У Росії починаючи з 30.06.2003 р. діють «Санитарно-эпидемиологические правила и нормы Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03» замість раніше діючих – «Гигиенические требования к видео дисплейным терминалам и персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы СанПиН 2.2.2.542-96».

В Україні діє документ ДСанПиН 3.3.2.007 – 98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин», згідно з яким значення електричної (Е, В/м) складової ЕМВ у діапазоні частот від 5 Гц до 2 кГц слід приймати не вище 25 В/м, у діапазоні частот від 2 до 400 кГц не вище 2,5 В/м, магнітної (В, нТл) складової ЕМВ у діапазоні частот від 5 Гц до 2 кГц слід приймати не вище 250 нТл, у діапазоні частот від 2 до 400 кГц не вище 25 нТл.

Дослідження параметрів електромагнітних випромінювань проводилось вимірювачем ЕМВ ВЕ-МЕТР-АТ 002, що призначений для контролю норм з електромагнітної безпеки відеодисплейних терміналів. Виміри здійснювались на відстані від джерела випромінювання, оточуючих діелектричних та металевих предметів, що не менше ніж удвічі перевищує максимальний розмір приладу. Загальне число вимірів 564.

Дослідження електромагнітних випромінювань з електричної (Е, В/м) та магнітної (В, нТл) складових електромагнітних полів проводилося у реанімаційних палатах ВІТН та в палатах сумісного перебування матері та дитини. Виміри ЕМВ здійснювались від медичної апаратури: моніторів, на екранах яких відображаються параметри життєдіяльності недоношених новонароджених (ЕКГ, ЧД, SpO₂, ЧСС, НВАТ, Т, EtcCO₂), апаратів штучної вентиляції легень, аспіраторів для очистки трубочок, інфузаторів, інкубаторів, відкритих реанімаційних систем, матрациків з підігрівом.

Також надана гігієнічна оцінка таких типів моніторів: BP-S510 (Omron Corp., Japan), AVEA (VIASYS Inc., USA), Trio Datascope (DATASCOPE, USA), PASSPORT 2 (DATASCOPE, USA), LEONI 2 (HEINEN+LÖWNSTEIN, Germany), UM 300 (UTAS Company, Ukraine), Weyer (Weyer, Germany);

5 типів апаратів штучної вентиляції легень: AVEA (CareFusion, VIASYS Inc., USA), Bear Cub 750 psv (CareFusion, VIASYS Inc., USA), SensorMedics 3100A («Cardinal Health, and Viasys Respiratori Care Inc», USA), LEONI 2 (HEINEN+LÖWENSTEIN, Germany), SLE 2000 (УОМЗ, Росія);

4 типи аспіраторів для очистки трубочок: FAZINNI F-30 (Fazzini S.R.L. Italy), Medela Vario (Medela AG, Switzerland), Medela Basic 30 (Medela AG, Switzerland), ATMOS LC-16 (ATMOS, Germany);

3 типи інфузаторів: ЮСП-100 (UTAS Company, Ukraine), Ascor AP-22 (Ascor, Poland), Aitecs SEP-21S (Viltechmeda, Литва, США);

4 типів інкубаторів: Thermocare Vita (WEYER, Germany), Isolette C 450 QT (DRAGER MEDICAL, Germany), Atom Infant Incubator 101 (ATOM Corp., Japan), Atom Infant Incubator 102 (ATOM Corp., Japan);

5 типів відкритих реанімаційних систем: RESUSCITAIRE (DRAGER MEDICAL, Germany); IW931AEU (Fisher&Paykel, New Zealand), IW-910, Fisher&Paykel, Japan), Atom Infant Warmer V-3600 (ATOM MEDICAL, Japan), Lifetherm (HEINEN+LÖWNSTEIN, Germany);

1-го типу матрациків з підігрівом: Aquatherm (Ginevri S.R.L., Italy).

Результати вимірювань параметрів напруженості електромагнітних випромінювань представлені в *табл. 4.7–4.12.*

Таблиця 4.7 – Параметри електромагнітних випромінювань апаратури ВІТН медичної установи № 1

Джерело випромінювання	частота	Напруженість ЕМВ			
		Е, В/м		В, нТл	
		досл. знач.	ГДР	досл. знач.	ГДР
ВІДДІЛЕННЯ ПАТОЛОГІЇ НОВОНАРОДЖЕНИХ, ПАЛАТА № 1					
Інкубатор ISOLETTE, точка № 1					
Ліжко	5 Гц-2 кГц	252,0	25,0	0,10	250,0
	2 кГц-400 кГц	11,9	2,5	0	25,0
Інкубатор ISOLETTE, точка № 2					
ліжко	5 Гц-2 кГц	124,0	25,0	0,38	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,12	2,5	2,0	25,0
Інкубатор ISOLETTE, точка № 3					
ліжко	5 Гц-2 кГц	182,0	25,0	0,63	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,22	2,5	2,0	25,0
Інкубатор ISOLETTE, точка № 4					
ліжко	5 Гц-2 кГц	182,0	25,0	0,30	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,13	2,5	0	25,0
Інкубатор ISOLETTE, точка № 5					
ліжко	5 Гц-2 кГц	182,0	25,0	0,30	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,13	2,5	0	25,0
Інкубатор ISOLETTE, точка № 6					
ліжко	5 Гц-2 кГц	362,0	25,0	0,19	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,46	2,5	0	25,0
Інкубатор ISOLETTE, точка № 7					
ліжко	5 Гц-2 кГц	63,0	25,0	0,2	250,0
	2 кГц-400 кГц	18,0	2,5	0	25,0
Ліжко № 1, точка № 1					
ліжко	5 Гц-2 кГц	13,0	25,0	0,02	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,05	2,5	0	25,0
Ліжко № 1, точка № 2					
ліжко	5 Гц-2 кГц	6,0	25,0	0,05	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
Ліжко № 1, точка № 3					
ліжко	5 Гц-2 кГц	17,0	25,0	0,05	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
Ліжко № 1, точка № 4, біля інкубатора ISOLETTE					
ліжко	5 Гц-2 кГц	134,0	25,0	0,10	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,18	2,5	0	25,0
Ліжко № 2, точка № 1					
ліжко	5 Гц-2 кГц	5,0	25,0	0,05	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
Ліжко № 2, точка № 2					
ліжко	5 Гц-2 кГц	5,0	25,0	0,05	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
Ліжко № 2, точка № 3					
ліжко	5 Гц-2 кГц	3,0	25,0	0,02	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
Ліжко № 3, точка № 1					
ліжко	5 Гц-2 кГц	5,0	25,0	0,05	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
Ліжко № 3, точка № 2					
ліжко	5 Гц-2 кГц	5,0	25,0	0,05	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
Ліжко № 3, точка № 3					
ліжко	5 Гц-2 кГц	3,0	25,0	0,02	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0

Ліжко № 3, точка № 4					
ліжко	5 Гц-2 кГц	4,0	25,0	0,02	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
Аспіратор для очищення трубочок VACUUM, точка № 1					
ліжко	5 Гц-2 кГц	87,0	25,0	0,28	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,12	2,5	0	25,0
Аспіратор для очищення трубочок VACUUM, точка № 2					
ліжко	5 Гц-2 кГц	5,0	25,0	0,05	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
Аспіратор для очищення трубочок VACUUM, точка № 3					
ліжко	5 Гц-2 кГц	3,0	25,0	0,02	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
Аспіратор для очищення трубочок VACUUM, точка № 4					
ліжко	5 Гц-2 кГц	4,0	25,0	0,02	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
Столик для сповивання					
ліжко	5 Гц-2 кГц	15,0	25,0	0,01	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
Середина кімнати					
ліжко	5 Гц-2 кГц	18,0	25,0	0,22	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
ВІДДІЛЕННЯ ПАТОЛОГІЇ НОВОНАРОДЖЕНИХ, ПАЛАТА № 4					
Ліжко з верхнім підігрівом № 1, точка № 1, UTERM Controller PT-2000 Nideal					
ліжко	5 Гц-2 кГц	67,0	25,0	0,04	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,11	2,5	0	25,0
ліжко з верхнім підігрівом № 1, точка № 2					
ліжко	5 Гц-2 кГц	37,0	25,0	0,07	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,03	2,5	0	25,0
ліжко з верхнім підігрівом № 1, точка № 3					
ліжко	5 Гц-2 кГц	38,0	25,0	0,06	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,03	2,5	0	25,0
Ліжко з верхнім підігрівом № 1, точка №					
ліжко	5 Гц-2 кГц	21,0	25,0	0,02	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,04	2,5	0	25,0
ліжко з верхнім підігрівом № 1, точка № 5					
ліжко	5 Гц-2 кГц	21,0	25,0	0,02	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,04	2,5	0	25,0
ліжко з верхнім підігрівом № 1, точка № 6					
ліжко	5 Гц-2 кГц	44,0	25,0	0,06	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
ліжко з верхнім підігрівом № 1, точка № 7					
	5 Гц-2 кГц	2,0	25,0	0,14	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
Ліжко з верхнім підігрівом № 2, точка №					
ліжко	5 Гц-2 кГц	57,0	25,0	0,02	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,03	2,5	0	25,0
Ліжко з верхнім підігрівом № 2, точка № 2					
ліжко	5 Гц-2 кГц	36,0	25,0	0,05	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
Ліжко з верхнім підігрівом № 2, точка № 3					
ліжко	5 Гц-2 кГц	32,0	25,0	0,05	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,03	2,5	0	25,0
Ліжко з верхнім підігрівом № 2, точка № 4					
ліжко	5 Гц-2 кГц	21,0	25,0	0,02	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,04	2,5	0	25,0
Ліжко з верхнім підігрівом № 2, точка № 5					
ліжко	5 Гц-2 кГц	48,0	25,0	0,29	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,03	2,5	0	25,0

Ліжко з верхнім підігрівом № 2, точка № 6					
ліжко	5 Гц-2 кГц	44,0	25,0	0,06	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
Ліжко з верхнім підігрівом № 2, точка № 7					
ліжко	5 Гц-2 кГц	2,0	25,0	0,14	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
ВІДДІЛЕННЯ АНЕСТЕЗІОЛОГІЇ ТА ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ НОВОНАРОДЖЕНИХ, ПАЛАТА № 1					
Інкубатор VITA, точка № 1, біля монітора WEYER					
	5 Гц-2 кГц	27,0	25,0	0,25	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,21	2,5	1,0	25,0
Інкубатор VITA, точка № 4, біля монітора UM-300, інфузатора ЮСП-100					
ліжко	5 Гц-2 кГц	51,0	25,0	0,22	250,0
	2 кГц-400 кГц	2,72	2,5	1,0	25,0
Інкубатор VITA, точка № 5					
ліжко	5 Гц-2 кГц	35,0	25,0	0,05	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,1	2,5	0	25,0
Інкубатор VITA, точка № 6					
ліжко	5 Гц-2 кГц	35,0	25,0	0,05	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,1	2,5	0	25,0
Відкрита реанімаційна система LIFETHERM, т. 1, біля монітора, ШВЛ Leoni 2					
ліжко	5 Гц-2 кГц	68,0	25,0	0,05	250,0
	2 кГц-400 кГц	1,04	2,5	3,0	25,0
Відкрита реанімаційна система LIFETHERM, точка № 2, біля монітора Leoni 2, апарата ШВЛ Leoni 2					
ліжко	5 Гц-2 кГц	26,0	25,0	0,2	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,09	2,5	0	25,0
Відкрита реанімаційна система LIFETHERM, точка № 3, біля монітора Leoni 2, апарата ШВЛ Leoni 2					
ліжко	5 Гц-2 кГц	26,0	25,0	0,2	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,09	2,5	0	25,0
Відкрита реанімаційна система LIFETHERM, точка № 4					
ліжко	5 Гц-2 кГц	26,0	25,0	0,2	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,09	2,5	0	25,0
Відкрита реанімаційна система LIFETHERM, точка № 5, біля монітора UM-300, інфузатора ЮСП-100					
	5 Гц-2 кГц	27,0	25,0	0,16	250,0
	2 кГц-400 кГц	27,0	25,0	0,16	250,0
Відкрита реанімаційна система LIFETHERM, т. 6, біля монітора UM-300, інфузатора ЮСП-100					
ліжко	5 Гц-2 кГц	27,0	25,0	0,16	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,29	2,5	1,0	25,0
Відкрита реанімаційна система LIFETHERM, точка № 7					
ліжко	5 Гц-2 кГц	15	25,0	0,16	250,0
	2-400 кГц	0,07	2,5	4,0	25,0
Відкрита реанімаційна система RESUSCITAIRE, точка № 1, біля інфузатора ЮСП-100					
ліжко	5 Гц-2 кГц	116	25,0	0,36	250,0
	2 кГц-400 кГц	19,5	2,5	23,0	25,0
Відкрита реанімаційна система RESUSCITAIRE, точка № 2, біля монітора UM-300					
ліжко	5 Гц-2 кГц	37,0	25,0	0,17	250,0
	2 кГц-400 кГц	16,0	2,5	12,0	25,0
Відкрита реанімаційна система RESUSCITAIRE, точка № 3, біля монітора UM-300					
ліжко	5 Гц-2 кГц	37,0	25,0	0,17	250,0
	2 кГц-400 кГц	16,0	2,5	12,0	25,0
Відкрита реанімаційна система RESUSCITAIRE, точка № 4					
ліжко	5 Гц-2 кГц	34,0	25,0	0,16	250,0
	2 кГц-400 кГц	7,09	2,5	13,0	25,0
реанімаційна система RESUSCITAIRE, точка № 5, ШВЛ Bear					
ліжко	5 Гц-2 кГц	16	25,0	0,79	250,0
	2 кГц-400 кГц	2,73	2,5	3,0	25,0
Відкрита реанімаційна система RESUSCITAIRE, точка № 6, ШВЛ Bear					
ліжко	5 Гц-2 кГц	16	25,0	0,79	250,0
	2 кГц-400 кГц	2,73	2,5	3,0	25,0

Відкрита реанімаційна система RESUSCITAIRE, точка № 7 ШВЛ Bear біля інфузатора ЮСП-100, монітора UM-300					
ліжко	5 Гц-2 кГц	107	25,0	0,21	250,0
	2 кГц-400 кГц	33,9	2,5	48,0	25,0
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 1, біля інфузатора Ascor, апарата ШВЛ Leoni 2, монітора Passport 2					
ліжко	5 Гц-2 кГц	4,0	25,0	0,76	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,12	2,5	11,0	25,0
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 2, біля монітора Passport					
ліжко	5 Гц-2 кГц	5,0	25,0	1,28	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,13	2,5	1,0	25,0
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 3, біля монітора Passport 2					
ліжко	5 Гц-2 кГц	5,0	25,0	1,28	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,13	2,5	1,0	25,0
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 4, біля апарата ШВЛ Sensor Medics 3100A					
ліжко	5 Гц-2 кГц	2,0	25,0	3,82	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,38	2,5	54,0	25,0
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 5					
ліжко	5 Гц-2 кГц	8,0	25,0	1,11	250,0
	2-400 кГц	0,12	2,5	1,0	25,0
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 6, біля апарата ШВЛ Sensor Medics 3100A					
ліжко	5 Гц-2 кГц	8,0	25,0	1,11	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,12	2,5	1,0	25,0
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 7, біля апарата ШВЛ Sensor Medics 3100A, монітора Passport 2, інфузатора Ascor, апарата ШВЛ Leoni 2					
ліжко	5 Гц-2 кГц	8,0	25,0	1,29	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,14	2,5	2,0	25,0
ВІДДІЛЕННЯ АНЕСТЕЗІОЛОГІЇ ТА ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ НОВОНАРОДЖЕНИХ, ПАЛАТА № 2					
Інкубатор VITA, точка № 1					
ліжко	5 Гц-2 кГц	9,0	25,0	0,29	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,03	2,5	1,0	25,0
Інкубатор VITA, точка № 4					
ліжко	5 Гц-2 кГц	29,0	25,0	0,07	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,27	2,5	2,0	25,0
Інкубатор VITA, точка № 5					
ліжко	5 Гц-2 кГц	15,0	25,0	0,13	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	1	25,0
Інкубатор VITA, точка № 6					
ліжко	5 Гц-2 кГц	10,0	25,0	0,23	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,06	2,5	0	25,0
Відкрита реанімаційна система LIFETHERM, точка № 1					
ліжко	5 Гц-2 кГц	10,0	25,0	0,23	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,06	2,5	0	25,0
Відкрита реанімаційна система LIFETHERM, точка № 2					
ліжко	5 Гц-2 кГц	11,0	25,0	0,7	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,2	2,5	2,0	25,0
Відкрита реанімаційна система LIFETHERM, точка № 3					
ліжко	5 Гц-2 кГц	5,0	25,0	0,22	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,07	2,5	7,0	25,0
Відкрита реанімаційна система LIFETHERM, точка № 4					
ліжко	5 Гц-2 кГц	2,0	25,0	0,67	250,0
	2 кГц-400 кГц	1,34	2,5	25,0	25,0
Відкрита реанімаційна система LIFETHERM, точка № 5					
ліжко	5 Гц-2 кГц	6,0	25,0	0,35	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,03	2,5	10,0	25,0
Відкрита реанімаційна система LIFETHERM, т.6, біля монітора UM-300					
ліжко	5 Гц-2 кГц	32,0	25,0	0,08	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,07	2,5	0,02	25,0

Відкрита реанімаційна система LIFETHERM, точка № 7					
ліжка	5 Гц-2 кГц	5,0	25,0	0,16	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	5,0	25,0
Відкрита реанімаційна система RESUSCITAIRE, т. 1, біля монітора UM-300					
ліжка	5 Гц-2 кГц	82,0	25,0	0,14	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,53	2,5	2,0	25,0
Відкрита реанімаційна система RESUSCITAIRE, точка № 2					
ліжка	5 Гц-2 кГц	10,0	25,0	0,12	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,28	2,5	1,0	25,0
Відкрита реанімаційна система RESUSCITAIRE, точка № 3					
ліжка	5 Гц-2 кГц	10,0	25,0	0,12	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,28	2,5	1,0	25,0
Відкрита реанімаційна система RESUSCITAIRE, точка № 4					
ліжка	5 Гц-2 кГц	1,0	25,0	0,08	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,11	2,5	2,0	25,0
Відкрита реанімаційна система RESUSCITAIRE, точка № 5 біля інфузатора ЮСП-100					
ліжка	5 Гц-2 кГц	8,0	25,0	0,11	250,0
	2 кГц-400 кГц	34,0	2,5	5,0	25,0
Відкрита реанімаційна система RESUSCITAIRE, т.6, біля інфузатора ЮСП100					
ліжка	5 Гц-2 кГц	8,0	25,0	0,11	250,0
	2 кГц-400 кГц	34,0	2,5	5,0	25,0
Відкрита реанімаційна система RESUSCITAIRE, точка № 7, біля інфузатора ЮСП-100					
ліжка	5 Гц-2 кГц	26,0	25,0	0,27	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,36	2,5	2,0	25,0
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 2					
ліжка	5 Гц-2 кГц	2,4	25,0	0,35	250,0
	2 кГц-400 кГц	1,71	2,5	6,0	25,0
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 3					
ліжка	5 Гц-2 кГц	25,0	0,35	250,0	24,0
	2 кГц-400 кГц	2,5	6,0	25,0	1,71
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 4					
ліжка	5 Гц-2 кГц	25,0	0,09	250,0	2,0
	2 кГц-400 кГц	2,5	2,0	25,0	1,34
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 5					
ліжка	5 Гц-2 кГц	25,0	0,13	250,0	8,0
	2 кГц-400 кГц	2,5	10,0	25,0	0,81
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 6					
ліжка	5 Гц-2 кГц	25,0	0,13	250,0	8,0
	2 кГц-400 кГц	2,5	10,0	25,0	0,81
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 1					
ліжка	5 Гц-2 кГц	25,0	0,14	250,0	18,0
	2 кГц-400 кГц	2,5	2,0	25,0	0,07
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 2, біля інфузатора ЮСП-100					
ліжка	5 Гц-2 кГц	25,0	0,16	250,0	71,0
	2 кГц-400 кГц	2,5	7,0	25,0	0,92
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 3, біля інфузатора ЮСП-100					
ліжка	5 Гц-2 кГц	25,0	0,16	250,0	71,0
	2 кГц-400 кГц	2,5	7,0	25,0	0,92
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 4					
ліжка	5 Гц-2 кГц	25,0	0,13	250,0	1,0
	2 кГц-400 кГц	2,5	1,0	25,0	0,06
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 5					
ліжка	5 Гц-2 кГц	25,0	0,16	250,0	4,0
	2 кГц-400 кГц	2,5	8,0	25,0	0,19
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 6, апарата ШВЛ Leoni 2					
ліжка	5 Гц-2 кГц	25,0	0,16	250,0	4,0
	2 кГц-400 кГц	2,5	8,0	25,0	0,19
Відкрита реанімаційна система АТОМ, точка № 7, біля інфузатора ЮСП-100, апарата ШВЛ Leoni 2					
ліжка	5 Гц-2 кГц	25,0	0,09	250,0	10,0
	2 кГц-400 кГц	2,5	27,0	25,0	0,69

Продовження таблиці 4.11					
Монітор № 1 (Datascope)					
Перед поверхнею дисплея	5 Гц-2 кГц	5,0	25,0	0,07	250,0
Навколо монітора	2 кГц-400 кГц	0,11	2,5	2,0	25,0
Монітор № 2 (PASSPORT)					
ліжка	5 Гц-2 кГц	25,0	0,13	250,0	16,0
	2 кГц-400 кГц	2,5	4,0	25,0	0,23
Монітор № 3 (LEONI)					
ліжка	5 Гц-2 кГц	25,0	0,14	250,0	5,0
	2 кГц-400 кГц	2,5	5,0	25,0	0,21
Монітор № 4 (UM300)					
ліжка	5 Гц-2 кГц	25,0	0,12	250,0	5,0
	2 кГц-400 кГц	2,5	1,0	25,0	0,21
Монітор № 5 (WEYER)					
ліжка	5 Гц-2 кГц	25,0	0,22	250,0	51,0
	2 кГц-400 кГц	2,5	1,0	25,0	2,72

Таблиця 4.8 – Параметри електромагнітних випромінювань установи № 2

Джерело випромінювання	частота	Напруженість ЕМВ			
		Е, В/м		В, нТл	
		досл. знач.	ГДР	досл. знач.	ГДР
Реанімаційна палата № 1					
Відкрита реанімаційна система IW931AEU, точка № 1, поблизу апарата ШВЛ AVEA					
ліжка	5 Гц-2 кГц	44,0	25,0	13,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,06	2,5	0	25,0
Відкрита реанімаційна система IW931AEU, точка № 2					
ліжка	5 Гц-2 кГц	5,0	25,0	7,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	0	25,0
Відкрита реанімаційна система IW931AEU, точка № 3					
ліжка	5 Гц-2 кГц	1,0	25,0	6,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,03	2,5	0	25,0
Відкрита реанімаційна система IW931AEU, точка № 4					
ліжка	5 Гц-2 кГц	1,0	25,0	2,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,05	2,5	0	25,0
Відкрита реанімаційна система IW931AEU, точка № 5					
ліжка	5 Гц-2 кГц	4,0	25,0	7,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,06	2,5	0	25,0
Відкрита реанімаційна система IW931AEU, точка № 6					
ліжка	5 Гц-2 кГц	18,0	25,0	24,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,08	2,5	2,0	25,0
Відкрита реанімаційна система IW931AEU, точка № 7					
ліжка	5 Гц-2 кГц	16,0	25,0	21,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	1,0	25,0
Відкрита реанімаційна система IW931AEU, точка № 8					
ліжка	5 Гц-2 кГц	16,0	25,0	12,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,03	2,5	0	25,0
Відкрита реанімаційна система IW931AEU, точка № 9					
ліжка	5 Гц-2 кГц	1,0	25,0	9,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,06	2,5	0	25,0
Монітор № 1 (AVEA)					
ліжка	5 Гц-2 кГц	18,0	25,0	12,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,01	2,5	1,0	25,0
Монітор № 2 (BP S510)					
ліжка	5 Гц-2 кГц	16,0	25,0	4,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,05	2,5	0	25,0

Реанімаційна палата № 2. Відкрита реанімаційна система IW910, точка № 1, поблизу апарата ШВЛ AVEA					
ліжка	5 Гц-2 кГц	115,0	25,0	6,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,25	2,5	0	25,0
Відкрита реанімаційна система IW910, точка № 2, поблизу апарата ШВЛ AVEA					
ліжка	5 Гц-2 кГц	63,0	25,0	4,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,37	2,5	0	25,0
Відкрита реанімаційна система IW910, точка № 3, поблизу апарата ШВЛ AVEA					
ліжка	5 Гц-2 кГц	47,0	25,0	5,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,13	25,0	0,1	250,0
Відкрита реанімаційна система IW910, точка № 4, поблизу апарата ШВЛ AVEA					
ліжка	5 Гц-2 кГц	63,0	25,0	2,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,36	2,5	0	25,0
Відкрита реанімаційна система IW910, точка № 5					
ліжка	5 Гц-2 кГц	35,0	25,0	4,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,19	2,5	0	25,0
Відкрита реанімаційна система IW910, точка № 7					
ліжка	5 Гц-2 кГц	9,0	25,0	7,0	250,0
	2-400 кГц	0,04	2,5	1,0	25,0
Відкрита реанімаційна система IW910, точка № 8					
ліжка	5 Гц-2 кГц	12,0	25,0	4,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,19	2,5	0	25,0
Відкрита реанімаційна система IW910, точка № 9					
ліжка	5 Гц-2 кГц	3,0	25,0	4,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,06	2,5	0	25,0
Монітор № 1 (AVEA)					
ліжка	5 Гц-2 кГц	67,0	25,0	33,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	1,81	2,5	2,0	25,0
Монітор № 2 (BP S510)					
ліжка	5 Гц-2 кГц	9,0	25,0	3,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,06	2,5	0	25,0
Реанімаційна палата № 2					
Інкубатор Atom № 1					
ліжка	5 Гц-2 кГц	5,0	25,0	36,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	1	25,0
Інкубатор Atom № 2					
ліжка	5 Гц-2 кГц	4,0	25,0	26,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	1	25,0
Палата сумісного перебування матері та дитини					
ліжка, точка № 1					
	5 Гц-2 кГц	63,0	25,0	231,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,97	2,5	20,0	25,0
ліжка, точка № 2					
	5 Гц-2 кГц	25,0	25,0	25,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,54	2,5	19,0	25,0
ліжка, точка № 3					
	5 Гц-2 кГц	21,0	25,0	12,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,4	2,5	0	25,0
ліжка, точка № 4					
	5 Гц-2 кГц	35,0	25,0	318,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,66	2,5	25,0	25,0
ліжка, точка № 5					
	5 Гц-2 кГц	26,0	25,0	207	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,38	2,5	19	25,0
ліжка, точка № 6					
	5 Гц-2 кГц	47,0	25,0	16,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,82	2,5	4,0	25,0
ліжка, точка № 7					
	5 Гц-2 кГц	16,0	25,0	72,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	0,23	2,5	2,0	25,0

блок живлення, точка 1					
	5 Гц-2 кГц	337,0	25,0	37,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	1,51	2,5	2,0	25,0
блок живлення, точка 2					
	5 Гц-2 кГц	112,0	25,0	321,0	250,0
	2 кГц-400 кГц	1,78	2,5	25,0	25,0

Як видно з даних *табл. 4.7*, на базовому закладі № 1 у ВІТН результати вимірювань рівнів ЕМВ підтвердили, що рівень електричної складової ЕМВ становив від 1,0 до 115,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням від 1,0 до 90 В/м (апарат ШВЛ АВЕА) та від 0,01 до 1,51 В/м (2 кГц – 400 кГц), рівень магнітної складової ЕМВ становив від 1,0 до 36,0 нТл (5 Гц – 2 кГц) та 2,0 нТл (2 кГц – 400 кГц). Магнітна складова ЕМВ перевищувала норми під час використання матрацику з підігрівом: 318,0 нТл (5 Гц – 2 кГц) та 25,0 нТл (2 кГц – 400 кГц).

На базовому закладі № 1 від моніторів рівень електричної складової ЕМВ становив від 16,0 до 67,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) та від 0,01 до 1,05 В/м (2 кГц – 400 кГц) з перевищенням на 42,0 В/м (АВЕА), рівень магнітної складової ЕМВ становив від 4,0 до 33,0 нТл (5 Гц – 2 кГц) та від 1,0 до 2,0 нТл (2 кГц – 400 кГц).

На базовому закладі № 1 від інкубаторів рівень електричної складової ЕМВ становив від 4,0 до 5,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) та 0,02 (2 кГц – 400 кГц), рівень магнітної складової ЕМВ – від 26,0 до 36,0 нТл (5 Гц – 2 кГц) та 1,0 нТл (2 кГц – 400 кГц).

На базовому закладі № 1 від відкритих реанімаційних систем рівень електричної складової ЕМВ становив від 1,0 до 115,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням від 1,0 до 90,0 В/м (ІW931АЕU) та від 0,01 до 0,37 В/м (2 кГц – 400 кГц), рівень магнітної складової ЕМВ становив від 1,0 до 24,0 нТл (5 Гц – 2 кГц) та від 1,0 до 2,0 нТл (2 кГц – 400 кГц) (*рис. 4.6*).



Рис. 4.6. Відкрита реанімаційна система IW931AEU

На базовому закладі № 1 результати вимірювань рівнів ЕМВ від апаратів штучної вентиляції легень підтвердили, що рівень електричної складової ЕМВ становив від 18,0 до 115,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням від 10,0 до 90,0 В/м та від 0,01 до 1,81 В/м (2 кГц – 400 кГц), рівень магнітної складової ЕМВ становив від 1,0 до 33,0 нТл (5 Гц – 2 кГц) та від 1,0 до 2,0 нТл (2 кГц – 400 кГц).

Як видно з даних *табл. 4.8*, на базовому закладі № 2 у ВІТН, згідно з результатами вимірювань рівень електричної складової ЕМВ становив від 1,0 до 362 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням від 1,0 до 337,0 В/м (інкубатор ISOLETTE) та від 0,02 до 34,0 В/м (2 кГц – 400 кГц) з перевищенням від 0,22 до 31,5 В/м (інфузатор ЮСП-100), рівень магнітної складової ЕМВ становив від 0,05 до 35,0 нТл (5 Гц – 2 кГц) та від 0,1 до 54,0 нТл (2 кГц – 400 кГц) з перевищенням від 1,0 до 29,0 нТл (апарат ШВЛ SLE-2000).

На базовому закладі № 2 вимірювання рівнів ЕМВ від моніторів показали, що рівень електричної складової ЕМВ становив від 1,0 до 51,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням на 26,0 В/м (Weyer) та від 0,1 до 2,72 В/м (2 кГц – 400 кГц) з перевищенням на 0,22 В/м (Weyer), рівень магнітної складової ЕМВ становив від 0,07 до 0,22 нТл (5 Гц – 2 кГц) та від 1,0 до 5,0 нТл (2 кГц – 400 кГц) (*рис. 4.7*).



Рис. 4.7. Монітор Weyer



Рис. 4.8. *Інкубатор Isolette*



Рис. 4.9. *Інкубатор Vita*

На базовому закладі № 2 у ВІТН від інкубаторів рівень електричної складової ЕМВ становив від 1,0 до 252,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням від 1,0 до 227,0 В/м (Isolette) та від 0,02 до 2,72 В/м (2 кГц – 400 кГц) з перевищенням на 0,22 В/м (Vita), рівень магнітної складової ЕМВ становив від 0,05 до 35,0 нТл (5 Гц – 2 кГц) та від 0,1 до 1,0 нТл (2 кГц – 400 кГц) (рис 4.8, 4.9).

На базовому закладі № 2 від відкритих реанімаційних систем рівень електричної складової ЕМВ становив від 1,0 до 116,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням від 1,0 до 91,0 В/м (RESUSCITAIRE) та від 0,02 до 33,94 В/м (2 кГц – 400 кГц) з перевищенням від 0,22 до 31,44 В/м (RESUSCITAIRE), рівень магнітної складової ЕМВ

становив від 0,09 до 3,0 нТл (5 Гц – 2 кГц) та від 0,1 до 54,0 нТл (2 кГц – 400 кГц) з перевищенням від 1,0 до 29,0 нТл (АТОМ).

На базовому закладі № 2 у ВІТН результати вимірювань рівнів ЕМВ від апаратів штучної вентиляції легень підтвердили, що рівень електричної складової ЕМВ становив від 2,0 до 16,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) та від 0,12 до 2,73 В/м (2 кГц – 400 кГц) з перевищенням на 0,23 В/м (Bear), рівень магнітної складової ЕМВ становив від 0,79 до 3,8 нТл (5 Гц – 2 кГц) та від 0,1 до 54,0 нТл (2 кГц – 400 кГц) з перевищенням від 1,0 до 29,0 нТл (SLE 2000) (рис 4.10).



Рис. 4.10. Апарат ШВЛ SLE 2000

На базовому закладі № 2 від аспіраторів для очищення трубочок рівень електричної складової ЕМВ становив від 3,0 до 87,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням від 42,0 до 62,0 В/м (VACUUM) та від 0,02 до 0,12 В/м (2 кГц – 400 кГц), рівень магнітної складової ЕМВ становив від 0,02 до 0,28 нТл (5 Гц – 2 кГц) та 0 нТл (2 кГц – 400 кГц).

На базовому закладі № 2 від інфузаторів рівень електричної складової ЕМВ становив від 8,0 до 82,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням від 7,0 до 57,0 В/м та від 0,92 до 16,0 В/м (2 кГц – 400 кГц) з перевищенням на 13,5 В/м (UTAS), рівень магнітної складової ЕМВ – від 0,17 до 0,27 нТл (5 Гц – 2 кГц) та від 2,0 до 12,0 нТл (2 кГц – 400 кГц).

На базовому закладі № 2 в палатах сумісного перебування матері та дитини рівень електричної складової ЕМВ становив від 8,0 до 67,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням від 7,0 до 42,0 В/м та від 0,02 до 0,03 В/м (2 кГц – 400 кГц), рівень магнітної складової

ЕМВ становив від 0,01 до 0,07 нТл (5Гц – 2 кГц) та 0 нТл (2 кГц – 400 кГц).

На базовому закладі № 2 в палаті сумісного перебування матері та дитини рівень електричної складової ЕМВ становив від 16,0 до 63,0 В/м (5Гц – 2 кГц) з перевищенням від 1,0 до 38,0 В/м та від 0,02 до 0,82 В/м (2 кГц – 400 кГц), рівень магнітної складової ЕМВ становив від 12,0 до 318,0 нТл (5Гц – 2 кГц) з перевищенням на 68,0 нТл (матрац з підігрівом Aquaterm) та від 2,0 до 25,0 нТл (2 кГц – 400 кГц) з перевищенням на 1,0 нТл (матрац з підігрівом Aquaterm) (рис. 4.11).



Рис. 4.11. Матрац з підігрівом Aquaterm

У медичній установі № 2 результати вимірювань рівнів ЕМВ показали, що від монітора рівень електричної складової ЕМВ становив 19,0 В/м (5 Гц – 2 кГц), та 0,2 В/м (2 кГц – 400 кГц), рівень магнітної складової ЕМВ – 13,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) та 1,0 В/м (2 кГц – 400 кГц) (табл. 4.9). В медичній установі № 1 від монітора рівень електричної складової ЕМВ становив 67,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням на 42,0 В/м, та 1,81 В/м (2 кГц – 400 кГц), рівень магнітної складової ЕМВ – 33,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) та 2,0 В/м (2 кГц – 400 кГц). У медичній установі № 3 від монітора рівень електричної складової ЕМВ становив 51,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням на 26,0 В/м та 2,73 В/м (2 кГц – 400 кГц) з перевищенням на 0,22 В/м, рівень магнітної складової ЕМВ – 0,13 В/м (5 Гц – 2 кГц) та 4,0 В/м (2 кГц – 400 кГц) (табл. 4.9).

Таблиця 4.9 – Параметри електромагнітних випромінювань моніторів реанімаційних палат ВІТН різних медичних установ

Установа	Тип монітора	Точки вимірювань	Частота	Е, В/м			В, нТл		
				Середня	ГДР	Перевищення	Середня	ГДР	Перевищення
№ 1	AVEA	перед поверхнею дисплея	5 Гц- 2 кГц	67,0	25	42,0	33,0	250	-
		навколо монітора	2 кГц- 400 кГц	1,81	2,5	-	2,0	25	-
№ 2	Weyer	перед поверхнею дисплея	5 Гц- 2 кГц	51,0	25	26,0	0,22	250	-
		навколо монітора	2 кГц- 400 кГц	2,72	2,5	0,22	1,0	25	-
№ 3	Flatron LG	перед поверхнею дисплея	5 Гц- 2 кГц	19,0	25	-	13,0	250	-
		навколо монітора	2 кГц- 400 кГц	0,12	2,5	-	1,0	25	-

У медичній установі № 2 від інкубатора рівень електричної складової ЕМВ становив 362,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням на 337,0 та 0,46 В/м (2 кГц – 400 кГц), рівень магнітної складової ЕМВ при цьому був 0,19 В/м (5 Гц – 2 кГц) та 0 В/м (2 кГц – 400 кГц) (табл. 4.10). У медичній установі № 1 рівень електричної складової ЕМВ інкубатора становив 5,0 В/м (5 Гц – 2 кГц), та 0,02 В/м (2 кГц – 400 кГц), рівень магнітної складової ЕМВ – 36,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) та 1,0 В/м (2 кГц – 400 кГц) (табл. 4.10).

Таблиця 4.10 – Параметри електромагнітних випромінювань інкубаторів реанімаційних палат ВІТН різних медичних установ

Установа	Точки вимірювань	Частота	Е, В/м			В, нТл		
			Середня	ГДР	Перевищення	Середня	ГДР	Перевищення
№ 1	АТОМ	5 Гц-2 кГц	5,0	25	-	36,0	250	-
		2 кГц- 400 кГц	0,02	2,5	-	1,0	25	-
№ 2	ISOLETTE	5 Гц-2 кГц	362,0	25	337,0	0,19	250	-
		2 кГц- 400 кГц	0,46	2,5	-	0	25	-

У медичній установі № 2 від відкритої реанімаційної системи рівень електричної складової ЕМВ становив 107,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням на 82,0 та 33,94 В/м (2 кГц – 400 кГц) з

перевищенням на 31,44, рівень магнітної складової ЕМВ при цьому був 0,21 В/м (5 Гц – 2 кГц) та 48,0 В/м (2 кГц – 400 кГц) з перевищенням на 23,0 В/м (табл. 4.11). У медичній установі № 1 від відкритої реанімаційної системи рівень електричної складової ЕМВ становив 44,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням на 19,0 та 0,06 В/м (2 кГц – 400 кГц), рівень магнітної складової ЕМВ – 13,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) та 0 В/м (2 кГц – 400 кГц) (табл. 4.11).

Таблиця 4.11 – Параметри електромагнітних випромінювань відкритих реанімаційних систем реанімаційних палат ВІТН різних медичних установ

Установа	Точки вимірювань	Частота	Е, В/м			В, нТл		
			Середня	ГДР	Перевищення	Середня	ГДР	Перевищення
№ 1	АТОМ	5 Гц-2 кГц	44,0	25	19,0	13,0	250	-
		2 кГц-400 кГц	0,06	2,5	-	0	25	-
№ 2	RESUS-CITAIR	5 Гц-2 кГц	107,0	25	82,0	0,21	250	-
		2 кГц-400 кГц	33,94	2,5	31,44	48,0	25	23,0

У медичній установі № 2 в палаті сумісного перебування матері та дитини результати підтвердили, що біля ліжка без підігріву рівень електричної складової ЕМВ становив 3,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) та 0,02 В/м (2 кГц – 400 кГц), рівень магнітної складової ЕМВ при цьому був 0,02 В/м (5 Гц – 2 кГц) та 0 В/м (2 кГц – 400 кГц) (табл. 4.12). У медичній установі № 1 палаті сумісного перебування матері та дитини від матрацу з підігрівом рівень електричної складової ЕМВ – 35,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням на 10,0 та 66,0 В/м (2 кГц – 400 кГц), рівень магнітної складової ЕМВ – 318,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням на 68,0 та 25,0 В/м (2 кГц – 400 кГц) (табл. 4.16), від ліжка з верхнім підігрівом рівень електричної складової ЕМВ становив 48,0 В/м (5 Гц – 2 кГц) з перевищенням на 23,0 та 0,03 В/м (2 кГц – 400 кГц), рівень магнітної складової ЕМВ – 0,29 В/м (5 Гц – 2 кГц) та 0 В/м (2 кГц – 400 кГц) (табл. 4.12).

Таблиця 4.12 – Параметри електромагнітних випромінювань в палатах сумісного перебування матері та дитини ВІТН різних медичних установ

Установа	Точки вимірювань	Частота	Е, В/м			В, нТл		
			Середня	ГДР	Перевищення	Середня	ГДР	Перевищення
№ 1	Ліжка	5 Гц-2 кГц	3,0	25	-	0,02	250	-
		2 кГц-400 кГц	0,02	2,5	-	0	25	-
	UTERM Controller	5 Гц-2 кГц	48	25	23,0	0,29	250	-
		2 кГц-400 кГц	0,03	2,5		0	25	
№ 2	Aquatearm	5 Гц-2 кГц	35,0	25	10,0	318,0	250	68
		2 кГц-400 кГц	0,66	2,5	-	25,0	25	-

Установлено, що найвищий рівень електричної складової ЕМВ (Е, В/м) було зареєстровано в реанімаційній палаті ВІТН медичної установи № 2 від інкубатора ISOLETTE, магнітної складової ЕМП (В, нТл) – в палаті сумісного перебування матері та дитини медичної установи № 1 від матраців з підігрівом Aquatearm Ginovri. Найнижчий рівень електромагнітних випромінювань було зареєстровано в палаті сумісного перебування матері та дитини біля ліжок без підігріву.

Таким чином, можна узагальнити, що основними джерелами електромагнітних випромінювань (ЕМВ) у ВІТН є медична апаратура: монітори, інкубатори, апарати штучної вентиляції легень (ШВЛ), інфузатори, аспіратори для очищення трубочок, відкриті реанімаційні системи, матраци з підігрівом, ліжка з верхніми лампами підігріву; при цьому інтенсивність рівнів ЕМВ залежить від кількості, потужності та розміщення апаратури.

Перевищення електричної складової ЕМВ у обох медичних установах зареєстровано частіше, ніж магнітної складової в діапазонах частот від 5 Гц до 2 кГц та від 2 кГц до 400 кГц.

Найвищі рівні електричної та магнітної складової електромагнітних випромінювань зареєстровані в медичній установі № 1. Так, електрична складова ЕМВ була найвищою від інкубатора типу Isolette C 450 QT, фірми DRAEGER MEDICAL, виробництва Німеччини та становила 362,0 В/м в діапазоні частот від 5 Гц до 2 кГц, що вище на 337,0 В/м, при цьому магнітна складова ЕМВ – від апарата ШВЛ типу Sensor Medics 3100A фірми «Cardinal Health, and Viasys Respiratori Care Inc», виробництва США – 54,0 нТл в діапазоні частот від 2 кГц до 400 кГц, що вище на 29,0 нТл.

Основним джерелом підвищених рівнів електромагнітних випромінювань у ВІТН є інкубатори типу Isolette C 450 QT, фірми

DRAEGER MEDICAL, виробництва Німеччини та типу Thermocare Vita, фірми WEYER, виробництва Німеччини.

Одним із джерел підвищених рівнів ЕМВ у ВІТН є апарати штучної вентиляції легень типу AVEA, фірми CareFusion, VIASYS Inc., виробництва США, типу Bear Cub 750 psv, фірми CareFusion, VIASYS Inc., виробництва США, типу Sensor Medics 3100A, фірми «Cardinal Health, and Viasys Respiratori Care Inc», виробництва США, типу LEONI 2, фірми HEINEN+LÖWNSTEIN, виробництва Німеччини.

Підвищені рівні ЕМВ у ВІТН випромінюють монітори типу AVEA, фірми VIASYS Inc., виробництва США та типу WEYER, фірми WEYER, виробництва Німеччини.

Джерелом підвищених рівнів ЕМВ у ВІТН є аспіратор для очистки трубочок типу VACUUM F-30, фірми Fazzini S.R.L. виробництва Італії.

Підвищені рівні ЕМВ у ВІТН випромінює інфузатор типу ЮСП-100, фірми UTAS Company, виробництва України.

Генерують підвищені рівні ЕМВ у ВІТН відкриті реанімаційні системи типу RESUSCITAIRE, фірми DRAEGER MEDICAL, виробництва Німеччини, типу Lifetherm, фірми HEINEN+LÖWNSTEIN, виробництва Німеччини.

Ліжка з верхніми лампами підігріву типу UTERM Controller PT-2000 Nideal та матрацики з підігрівом типу Aguaterm, фірми Ginevri S.R.L., виробництва Італія також є джерелом підвищених рівнів ЕМВ у ВІТН.

Магнітна складова ЕМВ в медичній установі № 2 перевищувала нормативи лише під час використання матрацику з підігрівом Aguaterm – 318,0 В/м в діапазоні частот від 5 Гц до 2 кГц, що вище на 68,0 В/м.

Більш високі рівні електричної та магнітної складових ЕМВ у діапазонах частот від 5 Гц до 2 кГц та від 2 до 400 кГц зареєстровані в медичній установі № 1 порівняно з медичною установою № 2. (Електрична складова: на 247 нТл в діапазонах частот від 5 Гц до 2 кГц, на 34 нТл від 2 до 400 кГц, магнітна складова на 54 В/м від 2 до 400 кГц).

РОЗДІЛ 5. РЕАБІЛІТАЦІЯ НЕМОВЛЯТ ТА ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ З ПИТАНЬ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Отже, підбиваючи підсумки науково-дослідницької роботи кафедр ХНМУ, виникає необхідність щодо розробки заходів у галузі розвитку недоношених дітей з урахуванням негативного впливу навколишнього середовища.

Як вже було зазначено вище, надмірне світло, шум під час виходжування недоношеної дитини призводить до стресу, який вимагає втручання, що допомогли б дитині з ним справитися. Використовуючи шкали оцінки болю та поглиблене клінічне дослідження 80 передчасно народжених дітей, які потребували перебування в ВІТН.

Вплив шуму навколишнього середовища на організм недоношеної дитини, що перебувала в ВІТН медичної установи №1, оцінювався за допомогою шкали оцінки болю за K.D. Craig V.E. Grunau (1993) з характеристикою крику та активності дитини у 61 немовляти та у 57 немовлят установи № 2 з нижчим рівнем шуму (табл. 5.1).

Отже, у недоношених дітей із різних медичних установ мали місце статистично значущі відмінності за окремими клінічними характеристиками за наявністю болю (крик, моторика та функціональна активність).

Біль у новонароджених, як відчуття, неможливо виміряти, але можливо посередньо оцінити за сукупністю клінічних маркерів. Існуючі Шкали болю у новонароджених дітей основані на аналізі крику, фізіологічних та біологічних змінах, що характеризують стресорну реакцію організму:

1. Крик.
2. Мімічні рухи (нахмурення брів, стискання очей, зморщування носо-губної борозни, відкривання рота, надування губ, розтягнення горизонтальне і/або вертикальне рота, напруження язика, дрижання підборіддя).
3. Рухова реакція (флексія з аддукцією кінцівок).
4. Поведінкові зміни.
5. Фізіологічні компоненти болю (збільшення частоти серцевих скорочень та дихання, артеріального тиску, потіння).

6. Порушення гемостазу (підвищена реактивність тромбоцитів, рівню VIII фактора та фактора Віллебранда, зменшення антитромбіна III).

7. Метаболічні розлади (підвищення активності реніну плазми, глюкози, лактату, пірувату, кетонів, катехоламінів та корти зола, екскреції азота, вивільнення соматотропного гормону, глюкагону і альдостерону, зменшення секреції інсуліну).

Таблиця 5.1

Частота клінічних критеріїв болю у недоношених дітей в ВІТН різних медичних установ (з різним рівнем шуму)

Категорія	Показник	Установа №1 n=61	Установа №2 n=57
		n, p%±s _p %	n, p%±s _p %
Крик	Варіабельність	47 77,0±10,8	38 66,6±6,2
	Амплітуда	45 73,7±5,6	34 59,6±6,5
	Акустичні компоненти	38 62,3±6,2	33 57,8±6,5
	«Сухий плач»	9 14,8±4,5	2 3,5±2,6
	Звуки, що не схожі на крик та гуління***	32 52,5±6,4	18 31,5±6,1
Активність обличчя	Напруження вій, язика, відкритий рот***	60 98,3±1,8	26 45,6±6,6
Активність тулуба	Рухи трясущі***	59 96,7±2,2	23 40,3±6,4
	Рухи по типу «відсмикування»	17 27,8±5,7	18 31,5±6,1
Активність кінцівок	Захисні рухи	19 31,4±	22 38,6±5,0
Сумарна активність	Ригідність м'язів***	11 5,9	12 21,0±5,4
	Посмикування	34 55,7±6,3	33 57,8±6,5
	Зміна пози дитини***	53 86,8±4,3	33 57,8±6,5
	Поведінкові реакції***	51 83,6±4,3	33 57,8±6,5
	Сон – активність (циклічність)	60 98,3±1,8	50 87,7±4,3
Фізіологічна активність	Візуалізовані зміни (дихання, колір шкіри)	60 98,3±1,8	52 91,2±3,8
	Додаткові зміни (активність вегетативної нервової системи) ***	12 19,6±5,1	2 3,5±2,6

Примітка: ***статистична значуща різниця за критерієм Фішера на рівні p<0,05.

Шкала оцінки болю в новонароджених за Douleur Aigue du Nouveaune (DAN) R. Garbajal (1997) включає оцінку виразу обличчя, рухів кінцівок, плачу або його еквівалентів у інкубованих дітей. Кожний параметр має оцінку від 0 до 4 балів: 0 – відсутність болю, 10 – значний біль (табл. 5.2).

Шкала оцінки гострого болю в новонароджених DAN

Показник	Характеристика	Бал
Вираз обличчя	Спокійне	0
	Відкривання та закривання очей, пхикає	1
	Гримаса плачу епізодича	2
	Гримаса плачу помірна	3
	Гримаса плачу постійна	4
Рухи кінцівок	Повільні	0
	Епізодично занепокоєні	1
	Помірне занепокоєння	2
	Постійне занепокоєння	3
Плач	Не плаче	0
	Періодичний стогін	1
	Періодичний плач	2
	Тривалий плач	3
Еквіваленти плачу (інкубовані діти)	Не плаче	0
	Занепокоєний погляд	1
	Жестикуляція, що характерна для періодичного плачу	2
	Жестикуляція, що характерна для постійного плачу	3

Але наведені ознаки болю в новонароджених добре ідентифікуються у доношених дітей та внаслідок незрілості можуть бути похибними у недоношених. Тому для недоношених дітей необхідно робити загальну оцінку нервово-м'язової зрілості та оцінювати ознаки стресу як в спокою, так і при руховій активності дитини з урахуванням її гестаційного або концептуального віку.

Автономними ознаками стресу у недоношеної дитини слід вважати зміну кольору шкіри (блідість, ціаноз, мармуровість), чихання, позіхання, ікавка та зміну життєво важливих функцій. Втручанням при даному стані дитини, по-перше, слід вважати зміну навколишнього середовища (освітлення, шум, рухи), розглянути тип освітлення (чи необхідне воно 24 години на добу?), зменшити загальний рівень звуку (не вмикати мобільні телефони, воду в раковинах, зменшити тривогу моніторів, м'яко закривати стінки та ілюмінатори інкубаторів).

Моторними ознаками стресу у недоношеної дитини в умовах ВІТН є генералізована м'язова гіпотонія та рухи пальців, гіперекстензія кінцівок. Щодо подолання стресу одягати дитину потрібно повільно та обережно. Позичувати дитину у «гніздечку». Якщо дитина моторикою відобразила стресорну реакцію, необхідно реорганізувати її в «флексорну» позицію шляхом приведення кінцівок ближче до тулубу. Цей захід забезпечить також втрату енергії та покращить власне саморегулювання дитини. Моторна

реакція на стрес відбувається у дітей, в інкубаційних трубках яких накопичена рідина та/або рідина високої температури, що слід своєчасно контролювати та уникати даних ситуацій. Моторна реакція у недоношених дітей може й бути в результаті підвищеного шуму. Тому медичному персоналу та батькам слід не розмовляти голосно біля дитини, уникати застосування музикальних іграшок. На теперішній час встановлено, що такий захід, як імітація «добової моделі світло-звук» повинно проводити обережно.

Якщо батьки недоношеної дитини, яка вимагає інтенсивної терапії, бажають торкатися їхньої дитини, треба заохочувати їх. Але це стосується акуратного розташування пальця дорослої людини в долонях дитини. Після цього треба контролювати вегетативний та поведінковий статус немовля.

До реабілітаційних заходів під час інтенсивного виходжування слід віднести правильну позицію дитини. Треба уникати позиції лежачі на спині «W» конфігурації. Необхідно підтримувати дитину в позиції, які дозволяють розташовувати дитячі руки біля рота. Зміну підгузників проводити у «флексорній» позі дитини.

Генералізованою ознакою стресу у недоношеної дитини під час виходжування є те, що дитина постійно спить. Уві сні відбувається відкривання очей, що супроводжується скляним поглядом, можуть бути посмикування м'язів, панічний погляд, зморщування, дратливість. Тому необхідним є застосовування найбільш тривалих періодів покою (сну), в якому й відбувається оптимальний розвиток.

Під час виходжування недоношених новонароджених, які не можуть уникнути негативного впливу навколишнього середовища, дуже важливим є підготовка середнього медичного персоналу щодо можливості розпізнавати тонкі поведінкові сигнали дитини більш надійно, ніж лікар. Слід застосовувати не всі організаційні методи для найскорішого одужання дитини. Слід зазначити, що допомога повинна бути індивідуальна – за потребами кожної конкретної: застосовувати одні заходи та уникати ін. Так, наприклад, застосування медичних маніпуляцій повинно бути повільним та обережним, щоб не викликати надмірні вегетативні реакції. Не слід різко будити дітей під час медичних маніпуляцій. Треба пам'ятати, що уникнення вегетативних та моторних реакцій дитини забезпечує збереженню калорій, потрібних для розвитку та зростання. Як вважають спеціалісти з виходжування недоношених дітей, медичні втручання та оточення повинно оцінити з точки зору дитини. І якщо

дитина реагує на торкання небажаними сигналами, слід пам'ятати, що вона зберігає калорії для подальшої можливості соціально взаємодії.

Якщо торкання дитини не супроводжується небажаними сигналами з боку дитини, слід вважати, що дитина готова до власного саморегулювання поведінкових навичок. Як вже було зазначено, треба заохочувати батьків вкладати палець в долоню дитині. Тим самим ми стимулюємо рефлекс утримання. Інші торкання можуть дезорганізувати поведінку дитини і проводити їх потрібно при відсутності небажаних сигналів.

Для того щоб розуміти бажані та небажані сигнали з боку дитини, наводимо нейромоторний розвиток дитини залежно від її гестаційного віку.

У дітей гестаційним віком 27–28 тиж спостерігається загальна м'язова гіпотонія. Опір пасивним рухам відсутній, що підтверджує маневр «п'ятка–вухо». Якщо руки немовля витягнути паралельно тулубу, а потім їх вивільнити, спроби привести руки до згинання дитина не демонструє. Дитина в 27–28 тиж не намагається вирівняти голову та тулуб, коли її тягнуть до себе за руки зі спробою посадити. Активні рухи у дитини 27–28 тиж спазматичні з втягненням кінцівок.

Дитина 29 тиж продовжує демонструвати незначний опір пасивним рухам, але вплив пасивних рухів на одну кінцівку призводить до відповідної дії протилежної кінцівки. Рефлекс Моро неповний, але симетричний. При перевірці симптому «шарфа» опір дитина не демонструє та лікоть перетинає середню лінію. Лежачі на животі 29-тижневе немовля намагається зігнути тіло, використовуючи ніжні кінцівки. Затримка голови при намаганні посадити дитину за ручки значна, але спроба випрямити голову відбувається раніше, коли дитина вже сидить. Відмічаються активні рухи в колінах, намагання шагати в вертикальній позиції стоячи. Активні рухи в 29-тижневої дитини переривчасті та залишаються рефлексорними, здебільшого дитина виконує активні рухи у нижніх кінцівках.

Уже 30-тижнева дитина в покою показує початкове згинання стегон. При перевірці опору пасивним рухам спостерігається віддача в руці. Хапання включає слабкий згин руки. Хапання та витягування можуть підняти тіло дитини від поверхні. І хоча відставання рухів голови значне, сидячи дитина даного гестаційного віку може випрямити голову як до, так і після того, як

вона буде знаходитися в положенні сидячи. Деяку мить дитина може протримати голову в такому положенні. В положенні стоячи дитина не може тримати масу власного тіла на ногах, але стопами демонструє незначний опір поверхні. Активні рухи відбуваються за участю кінцівок, але рухи більш цілеспрямовані.

З 31-го тиж гестаційного віку відбувається збільшення тонусу в нижніх кінцівках, тому в положенні лежачи дитина демонструє згин стегна. Опір пасивним рухам також відбувається більше з боку нижніх кінцівок (це перевіряється за допомогою маневру «п'ятка–вуха»). Немовля в 31 тиж намагається підтримувати голову вздовж тіла при підтягуванні її в положення сидячи. Як і 30-тижневе немовля, дитина в 31 тиж в положенні стоячи не може тримати масу власного тіла на ногах, але стопами демонструє незначний опір поверхні та згинає коліна. Активні рухи характеризуються згинанням рук та ніг, які дитина намагається координувати з гравітацією.

Початок розвитку кульшового згину та згинання стегон відбувається у дитини, що народилася в 32 тиж, тобто тонус у нижніх кінцівках переважає над тонузом у верхніх. Опір пасивним рухам характеризується зменшенням їх амплітуди. При намаганні посадити дитину, вона випрямляє голову згідно з рухами та повільно. В положенні сидячи дитина тримає голову відносно прямо, а в положенні стоячи переносить масу власного тіла на нижні кінцівки з розгинанням коліна та голови. Рефлекс Моро демонструє повне розгинання та відведення верхніх кінцівок із розгинанням пальців. Згинання та приведення рук незріле. Немовля у віці 32-го тиж демонструє більшу активність з цілеспрямованими рухами та короткочасними періодами активності «руки до рота».

Дитина в 33 тиж робить все більший згин нижніх кінцівок із кульшовими суглобами та стегнами. Підвищений опір пасивному розгинанню коліна дитина демонструє при виконанні маневру «п'ятка–вуха». Коли 33-тижневу дитину намагаються посадити за допомогою протягування за руки, вона показує все більші спроби вирівнювання голови з тілом, а у положенні сидячи дитина випрямляє голову як до, так і після саджання. Проте дитина все ще не може утримувати позицію тримання голови при сидінні. При підтримці дитини в позиції стоячи, немовля намагається носити масу тіла на ногах та вирівняти голову з тілом. Активні рухи характеризуються самовільними згинаннями рук та ніг, рухи більш повільні та цілеспрямовані.

Для 34-тижневої дитини характеру поза «жабеня» в положенні лежачи, тобто згинання стегон та кульшових суглобів. Дитина може триматися за руки, показувати значний опір у колінах при пасивних рухах «п'ятко–вуха». Немовля випрямляє голову, коли проводиться спроба його посадити, випрямляє стегна та коліна при підтримуючому положенні стоячи. Якщо держати дитину животом донизу, вона намагається тримати голову, та підтримує деякий згин в ліктях та колінах. Повноцінно демонструє рефлекс Моро. Активні рухи більш ціленаправлені та включають згин тулуба, періоди, коли дитина не спить, більш тривалі.

Більш флексорну позицію демонструє дитина 35 тиж гестації, коли лежить на животі. Присутній опір пасивним рухам з боку стегон та колін. Рефлекс Моро частково повний. Лежачи на животі, дитина розміщує голову по середній лінії та може повертати її в різні боки. Коли дитину притягують за руки, щоб посадити, вона випрямляє голову та намагається утримувати її прямо з лінією тіла. При підтримці в положенні стоячи дитина переносить масу тіла на ноги та стопи, намагається випрямити голову. Для 35-тижневої дитини активні рухи виявляються через чітко виражені періоди сну та активності. Рухи очей та голови становляться менш випадковими та більш цілеспрямованими.

У дитини в 36 тиж переважає тонус згиначів в тулубі та кінцівках. Присутні всі рефлекси періоду новонародженості. При виконанні маневру «п'ятка–вуха» має місце опір з боку колін та стегон. Коли присаджувати дитину, вона демонструє випрямлення голови. З'являється широкий спектр активних рухів.

Недоношена дитина, яка досягла постконцептуального віку 40 тиж, на відміну від доношеної дитини відповідного віку, має менші прояви флексорної спроможності, більше часу спить.

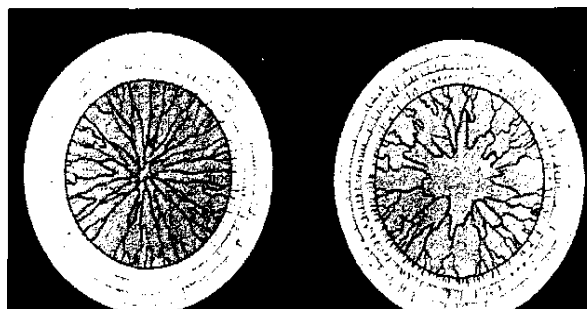
Отже, реабілітаційні методи мають бути спрямовані на досягнення саме цих фізіологічних властивостей для кожного гестаційного віку. Розвиток позицій, поз та рухів у недоношеної дитини мають послідовні етапи дозрівання. При народженні дитини з 27 тиж і до 40 тиж постконцептуального віку генералізована м'язова гіпотонія переходить в згинання. Довільні загальні рухи стають більш цілеспрямованими та контрольованими, формуються поступово вроджені рефлекси в цефалокаудальному напрямку, в той же самий час тонус м'язів формується в каудоцефальному напрямку від нижніх кінцівок до верхніх. Тому для повноти реабілітаційних заходів, які використовуються в неонатології

(«гніздечко», тактильна та м'язова стимуляція, повороти, стимуляція ссання та ін.) необхідним є визначення:

- пози дитини під час сну;
- опір під час пасивних рухів;
- кількість та якість активних рухів.

Реакція дитини на проведення різних подразників під час перевірки його розвитку залежить від багатьох факторів: потреби дитини в медичних втручаннях, ліках, термінах проведення обстеження дитини – сон чи активність, її власні біологічні годинники.

Необхідно зазначити важливість дозрівання зорового аналізатора у недоношених дітей та значні проблеми внаслідок ретинопатій недоношених дітей, вплив надмірного освітлення на стан зору у дитини. Вважаємо доцільним розглянути питання неврологічного прогресу зору у передчасно народжених дітей. Під час внутрішньоутробного розвитку та дозрівання у дитини в 10 тиж концептуального віку повіки щільно зімкненні. Повільні рухи очей починають реєструватися з 16–18 тиж і стають швидкими в 18–20 тиж. Вже у дитини 22 тижнів концептуального віку присутні всі шари сітківки, а диференціювання на палички та колбочки є зрілим на 25 тиж гестації. Поряд із цим до цього віку сформовані нейрони зорової кори. На 27 тиж дитина демонструє поведінково-зорову реакцію – глибокий сон та коротка активність. Дитина не може фокусувати зір та



демонструє втомленість.

4 клас 3 клас
26–27 тижнів 28–29 тижнів



2 клас 1 клас

Рис. 5.1. Схематичне зображення передньої капсули кришталика для оцінки терміну вагітності (або концептуального віку дитини) (С. Hittner, Н.М., Rudolf A U, 1985)

У дитини віком 28–30 тиж очі можуть бути відкритими тривало, оскільки періоди активності стають частішими. Рефлекс ляльки залишається. Рухи очей можуть бути різними: швидкі, переривчасті, уривчасті при переході з однієї точки фіксації зору на іншу. При фіксації зору у дитини цього віку можуть спостерігатися небажані апное та брадикардія. Дитина віком 30–32 тиж також має рефлекс купольних очей, активні фотореакції зіниць на світло. Зір все ще монокулярний, але вже має місце його фіксування на об'єктах, при активному закриванні одного ока, координовано дитина закриває друге. Ярке світло визиває негайну реакцію заплющити очі. Незважаючи на те, що дитина даного віку може фіксувати зір на предметах, вона ще здатна давати апное та брадикардію при фокусуванні зору та візуальні стимули. Реагує на візуальні стимули, які розташовані по середній лінії.

Щодо недоношених дітей віком 32–35 тиж, то вони можуть досить легко відслідкувати візуальні стимули як по середній лінії, так і в горизонтальній площині. Ближче до 35 тиж з'являється можливість реагувати на візуальні стимули у вертикальній площині. Залишаються нескоординованими рухи очей та голови. Отже, сфокусувати зір дитина можна з 32 тиж, стежити за об'єктами – в 33 тиж, демонструвати візуальні переваги – в 34 тиж.

Більшість дослідників на сучасному етапі вважають, що незважаючи на можливість раннього розвитку візуального опиту у передчасно народженої дитини, все ще замало переконливих доказів для прискорення або стимуляції органів зору. Серії досліджень показали, що ефекту від візуальної стимуляції зору у недоношених дітей не отримано, оскільки вони можуть призводити до апное та брадикардії з одного боку, а тривалі періоди сну дитини фактично не дають можливості їх застосовувати.

Діти, що народилися передчасно, схильні до ризику розвитку порушень зору:

1. Зниження гостроти зору.
2. Короткозорість та косоокість.
3. Амбліопія.
4. Ністагм.
5. Сліпота внаслідок ретинопатії недоношених.

6. Затримка розвитку візуального зв'язку з центральною нервною системою внаслідок неврологічних дефектів.

Якщо діагноз патології зору встановлений ще в медичному закладі, заклад має гарантувати надання відповідної консультативної допомоги дитині та необхідних втручань. Дитина з діагнозом ретинопатія недоношених, навіть якщо вона повністю регресує, має знаходитися під доглядом лікаря-офтальмолога, доки не зникнуть амбліопія та косоокість.

РОЗДІЛ 6. ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЛАДНАННЯ ПРИ ВИХОДЖУВАННІ ДІТЕЙ

*Будущее принадлежит медицине
предохранительной. Эта наука, идя
рука об руку с лечебной, приносит
несомненную пользу человечеству*
М.И. Пирогов

Надана технічна характеристика медичної апаратури: моніторів, на екранах яких відображаються параметри життєдіяльності недоношених новонароджених (ЕКГ, ЧД, SpO₂, ЧСС, НВАТ, Т, EtcCO₂), апаратів штучної вентиляції легень, аспіраторів для очистки трубочок, інфузаторів, інкубаторів, відкритих реанімаційних систем, матрациків з підігрівом.

Зокрема, виконано оцінку 4 типів інкубаторів: Thermocare Vita (WEYER, Germany), Isolette C 450 QT (DRAGER MEDICAL, Germany), Atom Infant Incubator 101 (ATOM Corp., Japan), Atom Infant Incubator 102 (ATOM Corp., Japan).

Інкубатор для новонароджених типу Thermocare Vita, фірми WEYER, виробництва Німеччини

Цей інкубатор використовується для зігрівання, кисневої та інтенсивної терапії новонароджених з масою тіла до 5 кг і довжиною тіла до 55 см. Він придатний для тривалої роботи і відповідає «Особливим вказівкам щодо безпеки інкубаторів для новонароджених» EN 60601, від 19 лютого: 1996 + A1: 1996. Інкубатор створює контрольований клімат, включаючи температуру, вологість та кисень. Догляд за пацієнтом можуть здійснювати одночасно дві людини. Потрібний для роботи рівень висоти може бути відрегульований за допомогою електропідйомника. Сонячні промені, протяги, холодні зовнішні стіни або вікна в безпосередній близькості до інкубатора негативно впливають на температурний баланс пацієнта. Температура навколишнього середовища нижче 20 °C і вище 30 °C заважає регулюванню температури в інкубаторі. Центральну температуру пацієнта потрібно контролювати регулярно незалежним термометром. Під час відкривання заслінок і знімання ковпака температура в інкубаторі знижується. Регулювання

температури пацієнта відбувається тільки за допомогою сенсора T1 з жовтою позначкою. Неправильно розташований сенсор може призвести до перегріву пацієнта. Внутрішній простір інкубатора діє як резонатор. Шуми, що створюються поблизу інкубатора, всередині нього звучать сильніше. Застосування кисневих масок і введення стисненого газу, як при застосуванні кисневої терапії, створюють значний шум. Шуми, що виникають внаслідок зносу двигуна вентилятора, можуть бути дискомфортними для пацієнтів. Тому необхідно дотримуватися термінів технічного обслуговування. Якщо використовують інкубатор у поєднанні з апаратом для фототерапії, необхідно враховувати, що можуть зростати температура пацієнта та зневоднення. Уважно стежити за центральною температурою пацієнта та в разі необхідності знижувати температуру в інкубаторі. Подача води до пацієнта зростає відповідно до підвищеною циркуляції води внаслідок фототерапії. Система зволоження забезпечена безшумним випаровуванням стерильної води.

Інкубатор дозволяє застосувати наступні форми лікування та догляду:

- теплова терапія з регулюванням температури повітря або пацієнта;
- зволоження повітря;
- киснева терапія за допомогою контролю концентрації O₂;
- звичайний та інтенсивний догляд у поєднанні з додатковими приладами, наприклад, для штучної вентиляції легень;
- терапія із застосуванням низького та високого положення голови.

Робочий шум усередині інкубатора <42 дБ (А).

Робоча напруга/підключення до мережі ~ 230 Вт / 50 Гц.

Максимальне споживання потужності 7,8 А/1800 Вт:

– для інкубатора: 3,5 А/80 Вт.

– для додаткових приладів: 4,3 А/1000 Вт.

Швидкість руху повітря над платформою <6 см/сек.

Клас захисту 1. Тип приладу В.

Нашкірний температурний сенсор Тип ВF.

MPG клас.

(EG-директива 93/42/EWG додаток IX) ІІb.

UMDNS-код 12-113.

Прилад відповідає стандартам:

DIN EN 60601-1:1990 + A1: 1993 + A2: 1995.

EN 60 601-1-2:2001.

EN 60 601-1-4:1996 + A1: 1999.

EN 60601-2-19:1996 + A1: 1996.

**Інкубатор для новонароджених типу Isolette C450 QT,
фірми Drager, виробництва Німеччини**

Основні параметри:

- повітряна завіса для компенсації втрати тепла під час відкривання передньої панелі;
- система низьких конвективних повітряних потоків;
- внутрішня поверхня активно підігрівається для збереження випромінюваного тепла;
- система пасивного зволоження (50–60%);
- опція сервозволожувач;
- мембранна панель управління з дисплеєм і можливістю блокування клавіш;
- подвійні стінки;
- шум (49 дБ);
- система повітряної завіси на передній панелі.

**Інкубатор для новонароджених типу Atom, моделі 101,
фірми АТОМ Corp., виробництва Японії**

Регульований зовнішній кольоровий TFT-РК дисплей дозволяє лікарям і медсестрам задавати потрібні параметри і отримувати числову та графічну інформацію всіх параметрів. Сенсорний екран регулюється праворуч та ліворуч для створення більш зручного положення. Допомогає ідентифікувати зміни в показниках життєво важливих функцій немовлят та умов в інкубаторі. Система циркуляції повітря забезпечує постійний рух теплого повітря від стінки до стінки. Такий потік повітря в інкубаторі рівномірно розподіляє температуру повітря в інкубаторі, а також зводить до мінімуму конвекційну втрату тепла у новонародженого, обігріваючи внутрішні стінки ковпака. Навіть при відкритій передній панелі доступу температура повітря усередині інкубатора не знижується завдяки потоку теплого повітря, спрямованому знизу вгору, перекриваючи надходження зовнішнього повітря. Камера вологості сервоконтроль касетного типу вставляється в купол. Доступні два датчики вологості для визначення аварійних рівнів води в камері вологості «Майже порожній» і «Порожній». Зволоження автоматично активується при випаровуванні стерильної води (100 °С) і налаштовується на потрібний рівень, щоб утримувати вологість усередині інкубатора на постійному рівні.

Резервуар із водою і внутрішній бойлер можна легко витягти для чищення та дезінфекції. Піддон для рентген-касети знаходиться зовні з обох боків модуля. Таким чином, під час виймання знімку не потрібно відкривати панелі доступу, що сприяє збереженню внутрішніх умов в інкубаторі. Знімок можна виймати не турбуючи немовля. Панель матраца можна легко і плавно нахилити під потрібним кутом до 13 градусів за допомогою спеціального похилого механізму. Важеля нахилу знаходяться зовні з обох боків модуля. Коли панелі доступу відкриті, платформу матраца можна рухати з обох сторін. Огородження дитини розташовані з чотирьох сторін, для того щоб запобігти падінню дитини під час режиму обігріву. Широка передня панель доступу дозволяє з легкістю виймати немовля чи кисневий ковпак з інкубатора або повернути його на місце. Фіксатори портів доступу можуть безшумно відкриватися і закриватися одним дотиком. Навіть коли дверцята відчинені, внутрішня температура буде підтримуватися завдяки постійному руху повітря через подвійні стінки інкубатора. Електростатичний фільтр набагато краще збирає пил, ніж звичайний повітряний фільтр. Забрудненість фільтру можна побачити через прозоре віконце й замінити без використання будь-яких інструментів. В інкубаторі передбачені всі режими автоматичної підтримки температури повітря та тіла дитини, а також вологості та концентрації кисню в підковпачному просторі. Мінімальний рівень шуму, фільтрація повітря та точність підтримання всіх параметрів поєднані з максимальним комфортом для медперсоналу. Всі показники відображаються на кольоровому моніторі з побудуванням трендів. Інкубатор дозволяє робити рентгенівські знімки без відкривання вікон та має спеціалізовані порти для проведення довготривалої штучної вентиляції легенів під час виходжування.

Споживання потужності: 600 Вт (максимум).

Частота: 50/60 Гц.

Класифікація: Клас I, Тип BF.

Інкубатор для новонароджених Atom, модель 102

Передня панель повністю відкривається для виконання різних процедур. Широка передня панель доступу дозволяє з легкістю виймати немовля. Система циркуляції повітря забезпечує постійний рух теплого повітря від стінки до стінки. Такий потік повітря в

інкубаторі рівномірно розподіляє температуру повітря в інкубаторі, а також зводить до мінімуму конвекційну втрату тепла у новонародженого, обігриваючи внутрішні стінки ковпака. Навіть при відкритій передній панелі доступу температура повітря усередині інкубатора не знижується завдяки потоку теплого повітря, спрямованому знизу вгору, перекриваючи надходження зовнішнього повітря. Фіксатори портів доступу можуть безшумно відкриватися і закриватися одним дотиком ліктя, мінімізуючи вірогідність забруднення. Навіть коли дверцята відчинені, внутрішня температура буде підтримуватися завдяки постійному руху повітря через подвійні стінки інкубатора. Панель матраца можна легко і плавно нахилити під потрібним кутом до 13 градусів за допомогою спеціального похилого механізму. Важеля нахилу знаходяться зовні з обох боків модуля. Коли панелі доступу відкриті, платформу матраца можна рухати з обох сторін. Електростатичний фільтр набагато краще збирає пил, ніж звичайний повітряний. Забрудненість фільтру можна побачити через прозоре віконце і замінити без використання деяких інструментів. Доступні два режими температурного контролю: сервоконтроль і ручний режим. Також доступна функція відміни, що дозволяє вибрати більш високі температурні налаштування (температура повітря в інкубаторі і температура шкіри). Камера вологості сервоконтроль касетного типу вставляється в купол. Доступні два датчики вологості для визначення аварійних рівнів води в камері вологості «Майже порожній» і «Порожній». Зволоження автоматично активується при випаровуванні стерильної води (100 °C) і налаштовується на потрібний рівень, щоб утримувати вологість усередині інкубатора на постійному рівні. Резервуар з водою і внутрішній бойлер можна легко виймати для чищення та дезінфекції. В інкубаторі передбачені всі режими автоматичної підтримки температури повітря та тіла дитини, а також вологості та концентрації кисню в підковпачному просторі. Мінімальний рівень шуму, фільтрація повітря та точність підтримання всіх параметрів поєднані з максимальним комфортом для медперсоналу.

Споживання потужності: 600 Вт (максимум).

Частота: 50/60 Гц.

Класифікація: Клас I, Тип BF.

Виконано оцінку 4 типів аспіраторів для очистки трубочок: FAZINNI F-30 (Fazzini S.R.L. Italy), Medela Vario (Medela AG,

Switzerland), Medela Basic 30 (Medela AG, Switzerland), ATMOS LC-16 (ATMOS, Germany).

**Медичний відсмоктувач типу FAZZINI F-30,
фірми FAZZINI, виробництва Італії**

Медичний відсмоктувач FAZZINI F-30 в комплекті з ємністю, що стерилізується (1 л), призначений для використання в хірургії, акушерстві, гінекології, ендоскопії, педіатрії.

Потужність: 32 л/хв.

Максимальний вакуум: 0,75 бар.

Споживання потужності: 80 Вт.

Розмір: 450x150x280.

Вага: 4 кг.

**Медичний аспіратор-відсмоктувач ATMOS LC 16,
фірми ATMOS, виробництва Німеччини**

Продуктивність: 16 л/хв.

Точність: ± 1 л/хв.

Глибина розрядження: 0,82 бар.

Рівень шуму по ISO 7779 не більше 42,7 дБ (А) на відстані 1 м.

Електропостачання: 230 В/50 Гц.

Споживана потужність: не більше 50 Вт.

Ємність для секрету для 1 л. – скло або 1,25 л. – пластик.

Розміри (ВхШхГ): 21x36x17 см.

Маса: не більше 3,5 кг.

Клас II. Ступінь тип ВF.

Категорія IPX0.

**Аспіратор Medela Basic 30, фірми «Medela»,
виробництва Швейцарії**

Аспіратор Basic 30 призначений для використання у відділеннях ендоскопії, ЛОР, гінекології, урології, загальної хірургії, стоматології, під час швидкої допомоги, вакуумній екстракції плода. Безшумний, безвібраційний, компактний. Має тривалий термін безперервної роботи.

Регулювання потоку: 0 ... 25 л/хв.

Регулювання потужності помпи: плавне, від 0 до 638 мбар.

Джерело живлення: 220 В змінного струму, 50 Гц.

Ємність збору аспірації: 2 л.

Захист вакуумного насоса від переповнення.

Розміри аспілятора: 225x240x300 мм.

Вага: 8 кг.

Тип захисту ВF. Клас захисту II.

**Аспіратор Medela Vario, фірми «Medela»,
виробництва Швейцарії**

Легкий (близько 4 кг) портативний багатоцільовий вакуумний аспіратор, безшумний, без вібраційний, простий у використанні. Може використовуватись для роботи в умовах МНС і «швидкої допомоги». Тривалий термін безперервної роботи, можливість роботи від мережі, вбудованого акумулятора або бортового джерела живлення автомобіля.

Призначений для застосування у відділеннях загальної хірургії, ЛОР, ендоскопії, пологових будинках, педіатрії, реанімації, медичних центрах під час амбулаторного використання, швидкої та невідкладної допомоги, МНС, під час транспортування хворих.

Регулювання потоку: 0 ... 18 л/хв.

Регулювання потужності помпи: 0 ... 563 мбар.

Джерело живлення: 220 В змінного струму, 50 Гц.

Ємність збору аспірації: 1 л.

Захист вакуумного насоса від переповнення.

Розміри аспілятора: 380x170x285 мм.

Вага: 3,5 кг.

Тип захисту ВФ. Клас захисту II.

Надана оцінка 3 типів інфузаторів: ЮСП-100 (UTAS Company, Ukraine), Ascor AP-22 (Ascor, Poland), Aitecs SEP-21S (Viltechmeda, Литва, США).

**Автоматизований шприцевий дозатор ЮСП-100,
фірми UTAS Company, виробництва України**

Універсальний шприцевий дозатор для різних видів інфузійної терапії. Призначений для точної, дозованої подачі лікарських препаратів упродовж тривалого часу. TFT-дисплей, датчик тиску для контролю оклюзії, акумуляторне живлення.

Автоматизований шприцевий дозатор ЮСП-100 дозволяє:

- проводити вливання рідини за заздалегідь встановленою програмою;

- встановлювати об'ємну швидкість подачі рідини;
- встановлювати загальний обсяг вливання рідини;
- програмувати швидкість інфузії в одиницях об'ємної швидкості (мл/год), а також у дозі препарату, з урахуванням ваги пацієнта (мг/год, мкг/ кг/год);
- користуватися вбудованою базою даних для лікарських препаратів;
- зберігати всі параметри роботи приладу в незалежній пам'яті;
- використовувати п'ять типів одноразових шприців об'ємом 5, 10, 20, 50/60 і 100 мл з автоматичним визначенням типу шприца;
- візуалізувати параметри роботи дозатора на висококонтрастному кольоровому TFT-дисплеї;
- установлювати сигналізацію по 5 рівням оклюзії;
- забезпечувати систему сигналізації при оклюзії, при наближенні закінчення рідини в шприці, відсутності шприца, некоректному введенні, розряді акумулятора, аварійних ситуаціях;
- автоматично створювати журнал подій і зберігати його в енергонезалежній пам'яті;
- передавати дані до комп'ютера і працювати в мережі;
- використовувати функцію виклику медсестри;
- працювати від мережі змінного струму 220 В, бортової мережі автомобіля 12 В або від вбудованого акумулятора.

Діапазон швидкості введення: 0,1 – 1500 мл/год.

Діапазон обсягу введення: 0,1 – 999,9 мл.

Діапазон швидкості введення: при болюс 1 – 1500 мл/год.

Болюс-об'єм: 0,1 – 25 мл.

Обсяг шприца: 5, 10, 20, 30, 50 або 100 мл.

Енергопостачання: 220 В, 50 Гц:

- від вбудованого акумулятора;
- від бортової електромережі автомобіля.

Габарити: 360x170x100 мм.

Вага: 2,5 кг (з акумулятором).

Aitecs SEP-21S, фірми Viltechmeda, виробництва Литви, США

Має два незалежних шприцевих канали. Змінний список ліків з можливістю введення нових ліків, змінний список шприців. Можливість завдання швидкості інфузії за часом і в заданому об'ємі

ліки. Два типи болюса (запрограмований та ручний). Система анти-болюса (A.B.S.). Візуальна та звукова сигналізація.

Шприці: 10, 20, 30, 50/60, 100 мл.

Швидкість інфузії: 0,1–400 мл/год.

Швидкість болюса: 300–1700 мл/год.

Точність: $\pm 2\%$ (механічна точність: $\pm 1\%$).

Програмований об'єм інфузії: 0,1 – 999 мл або без обмеження.

Сумарний об'єм виконаної інфузії: 0,1 – 9999,9 мл.

Рівень оклюзії: 120, 80, 40 кПа.

Тип акумулятора: NiMH.

CE 0408.

Інфузійний шприцевий насос «Ascor S.A.», AP 22, фірми ASCOR, виробництва Польщі

Призначений для подачі медикаментів із високою точністю як при високих, так і при низьких швидкостях інфузії. Насоси є стандартним оснащенням відділень інтенсивної терапії, анестезіології, хірургії, кардіології, неонатології та ін. Насос працює в діалоговому режимі з користувачем, запитуючи установку швидкості інфузії, час введення препарату, дози препарату, а також при необхідності інші відомості для розрахунку інфузії (наприклад, маса тіла пацієнта, концентрація препарату, бажана доза введення з розрахунку в мг/кг ваги і т.д.). Насос дозволяє швидко змінити швидкість інфузії в діапазоні від 0,1 до 200,0 мл/год, а також дозволяє здійснити подачу ударної дози в довільний момент інфузії з великою швидкістю і перешкоджає повному припиненню інфузії, автоматично перемикаючись на мінімальну швидкість інфузії при закінченні часу інфузії або дози. Насос сумісний практично з усіма типами шприців ємністю від 1 до 60 мл. Насос має обширну систему контролю і сигналізації, а також вбудований акумулятор. Усе це забезпечує безперервний режим роботи насоса під час транспортування пацієнта або при відключенні мережевого живлення. Запускає звуковий сигнал тривоги, висвічуючи його причину.

Живлення 220 В $\pm 10\%$ (змінний струм), макс 50 Гц, 10 ВА.

Клас захисту I, тип ВF.

Вага насоса – 4,6 кг.

Габарити 310x220x140 мм.

Дана оцінка 4 типів моніторів: BP-S510 (Omron Corp., Japan), Trio Datascope ([DATASCOPE](#), USA), PASSPORT 2 ([DATASCOPE](#), USA), UM 300 (UTAS Company, Ukraine).

Монітор поліфункціональний універсальний Colin BP-S510, фірми Omron Corp., виробництва Японії

Монітор має основні канали спостереження:

- ЕКГ;
- пульсоксиметр з відображенням фотоплетізограми;
- неінвазивного вимірювання артеріального тиску;
- вимірювання температури пацієнта.

На екрані відображаються криві ЕКГ, показники ЧСС, SpO₂, частоти пульсу через канал пульсоксиметрії, систолічний, діастолічний, артеріальний тиск, частота пульсу (через канал тиску), температура пацієнта і частота дихання. Призначений для всіх вікових груп: неонатологія, діти, дорослі.

Вбудований акумулятор.

Напруга: 220–240 Вт.

Час роботи від акумулятора: 12 В 1 година.

Вхід зовнішнього живлення постійного струму: 10, 12, 14 В.

Тип дисплея: кольоровий, матричний, 64 кольори.

Вага: не більше 5,7 кг.

Розміри: не більше 172x236x216 см.

Монітор пацієнта Datascope Passport 2, фірми DATASCOPE, виробництва США

Стандартний набір функцій включає:

- 12,1 "LCD;
- від 3 до 8 кривих з автоматичим настроюванням;
- розширені числові режими;
- неінвазивне вимірювання кров'яного тиску;
- аналіз аритмій;
- сталість температури;
- розрахунок ліків;
- 96 годин фіксації графічних трендів;
- 128 хв фіксації Оху-CRG трендів;
- спостереження за кількома пацієнтами з можливістю включення сигналу тривоги;
- вихід для ЕКГ з 3 або 5 відведень;
- підключення пристрою через мережу;
- інтерфейс інтраартерального балонного насосу;
- меню виклику медсестри;

- меню дефібрилятора;
- сигнал тривоги на передній панелі;
- підтримка літієво-іонної батареї;
- можливість підключення другого дисплею;
- 2 канали інвазивного артеріального тиску;
- капнографії;
- респірація;
- температура.

Монітор Datascope Trio, фірми Datascope, виробництва США

– розмір 8.4 "(24см) кольорового TFT дисплею з роздільною здатністю 800' 600' для забезпечення оптимальної візуалізації даних пацієнта;

- розмір монітора: 241 мм '228 мм' 174 мм;
- ЕКГ на 3 або 5 відведен;
- швидкість розкрутки: 6,25 мм/с, 12,5 мм/с, 25 мм/с, 50 мм/с;
- безперервне вимірювання температури;
- вбудований блок живлення для прямого підключення до розетки змінного струму;
- вибіркові налаштування для кожного пацієнта.

Доступні опції:

- Masimo SET ® толерантна до рухів SpO2 або Nellcor OxiMax™ SpO2;
- Неінвазивний тиск крові або подвійна температура;
- Аналоговий вихід ЕКГ для інших пристроїв;
- VGA вихід для підключення до зовнішнього дисплею;
- Вбудований блок живлення для прямого підключення до АС;
- Введення: 5 відведень або 3 відведення з вибору;
- Відведення: I, II, III, aVR, aVL, aVF, V;
- Посилення: '0,25;' 0,5; '1;' 2;
- Швидкість розкручення: 12,5 мм/с, 25 мм/с, 50 мм/с.
- Частота виводу на екран;
- Розширений режим: 0.05 – 100 Гц – 3 дБ макс;
- Режим монітора: 0.5 – 40 Гц – 3 дБ макс;
- Хірургічний режим: 1 – 20 Гц – 3 дБ макс;
- CMRR:
- Розширений режим: >90 дБ хв;
- Режим монітора: >105 дБ хв;
- Хірургічний режим: >105 дБ хв;

- Аналоговий вихід (ЕКГ) ;
- Затримка: 25 мс макс;
- Чутливість: 1 В/мВ на вході +/-10%;
- Захист від перевантаження дефібрилятора;
- Стійкість до розряду 360 Дж.;
- Час для відновлення до 1 мВ <8 секунд автоматично;
- 3 секунди з 1 V_{pp} при 60 Гц.;
- Частота пульсу;
- Діапазон: 15–300 уд/хв;
- вага: 4 кг виключаючи батарею і компоненти.

Монітор ЮМ-300, фірми UTAS Company, виробництва України

Багатофункціональний монітор з кольоровим 12" дисплеєм, кардіоаналізом і розширеними мережними можливостями. Використовується при проведенні хірургічних операцій, у відділеннях анестезіології та інтенсивної терапії, пологових відділеннях, а також при транспортуванні пацієнта. Монітор дозволяє контролювати частоту серцевих скорочень, ЕКГ, насичення крові киснем (SpO₂), частоту дихання, артеріальний тиск крові (інвазивний та неінвазивний методи), механіку дихання, серцевий викид, температуру тіла, вміст CO₂ при вдиху-видиху, а наявність модуля для газоаналізу дозволяє контролювати концентрацію N₂O, O₂ і 5 газів-анестетиків. Монітори ЮМ-300 мають кольоровий дисплей підвищеної яскравості і характеризуються розширеними функціональними можливостями. Незалежна пам'ять монітора дозволяє запам'ятовувати значення всіх контрольованих параметрів (до 720 годин), а також записувати фрагменти електрокардіограми та плетизмограми з можливістю їх подальшого перегляду та аналізу. Розширені можливості обміну даними з іншими моніторами, центральною станцією або внутрішньолікарняної мережею (рентгенограми, результати лабораторних аналізів, томограми, УЗД тощо); розширений набір контрольованих параметрів за рахунок підключення різного набору модулів: частота серцевих скорочень, ЕКГ, насичення крові киснем (SpO₂), частота дихання, артеріальний тиск крові (інвазивний та неінвазивний методи), температура тіла, серцевий викид, вміст CO₂ при вдиху-видиху, концентрація N₂O, O₂ і 5 газоподібних анестетиків, оцінка глибини загальної анестезії та седатії на підставі визначення BIS-індексу; моніторинг CO₂ в основному і бічному

потоках; моніторинг інвазивного тиску і серцевого викиду за технологією PiCCO; можливість вибору технології вимірювання SpO₂: кольоровий дисплей підвищеної яскравості з діагоналлю 12.1"; управління за допомогою сенсорної панелі або поворотного маніпулятора; одночасна візуалізація до 12 хвильових кривих; два режими відображення цифрової інформації (стандартний, «великі цифри»); вбудований термопринтер; багаторівнева система звукової та візуальної сигналізації за всіма контрольованими параметрами; формування трендів (720 год) для всіх контрольованих параметрів; запис фрагментів ЕКГ та інших кривих в енергонезалежну пам'ять; 12-канальна ЕКГ; вбудована система аналізу аритмій; аналіз зміщення ST-сегмента з візуалізацією усереднених ЕКГ-комплексів; аналіз варіабельності ритму серця; вбудована телеметрична система передачі даних; сучасний алгоритм роботи при сильних артефактах; обчислення дози і швидкості введення медикаментів; система кріплень до стіни і на рухому стійку.

Дисплей:

- діагональ: 30,7 см (12.1");
- тип: кольоровий, TFT, підвищеної яскравості;
- дозвіл: 800x600 пікселів;
- кількість кривих: до 12.

ЕКГ-відведення: I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1-V6.

Швидкість розгортки: 3,12; 6,25; 12,5; 25 і 50 мм/с.

Чутливість: 5; 10; 20; 40 мм/мВ або АВТО.

Захист від імпульсів дефібрилятора і коагулятора.

Вихід ЕКГ для синхронізації з дефібрилятором.

Визначення водія ритму, аналіз аритмій і зміщення ST-сегмента.

Частота серцева скорочень і пульсу.

Канал виміру: ЕКГ, ВД, НІАД, SpO₂.

Межі вимірювань: 0–350 уд/хв.

Точність вимірювань: ± 1 уд/хв.

SpO₂.

Технологія вимірювання: UTAS або Nellcor OxiMax.

Система тривоги SatSeconds™.

Межі вимірювань: 0–100%.

Дозвіл: 1%.

Точність вимірювань: $\pm 2\%$ (70–100%); $\pm 3\%$ (40–70%).

Частота пульсу: 0–350 уд/хв.

Індекс перфузії: 0,02–20%.

Індекс якості сигналу: 0–100%.

Точність вимірювань: ± 1 уд/хв.
Температура.
Кількість каналів: 1 або 2.
Межі вимірювань: 0–50 °С.
Точність вимірювань: $\pm 0,1$ °С.
Датчики: YSI400, поверхневий, внутрішній.
Частота дихання.
Метод: імпедансний, термісторний.
Межі вимірювань: 0–150 1/хв.
Точність вимірювань: ± 1 /хв.
Режим апное 5–40 сек.
Швидкість розгортки: 3,12; 6,25; 12,5; 25 мм/с.
Візуалізація пневмограмми.
Артеріальний тиск крові (сistolічний, діастолічний і частота пульсу).
CO₂ (в основному і бічному потоках).
Метод: ІЧ-спектроскопія.
Межі вимірювань: 0–150 мм рт.ст.
Точність вимірювань: ± 2 мм рт.ст. в діапазоні 0–40 мм рт.ст.
Частота дихання: 0–150 1/хв.
Газовий модуль.
Метод ІЧ-спектроскопія.
Газ CO₂, N₂O, O₂, Hal, Iso, Des, Enf, Sev.
Датчик O₂ гальванічний (електрохімічний) або парамагнітний.
Межі вимірів:
O₂: 0–100%.
CO₂: 0–15%.
N₂O: 0–100%.
Hal, Iso, Enf: 0–8%.
Sev: 0–10%.
Des: 0–22%.
BIS модуль.
Метод: обчислення BIS-індексу за EEG.
Діапазон показань BIS-індексу: 0–100.
Індекс якості сигналу (SQI): 0–100%.
Діапазон імпедансу: 0–999 кОм.
Смуга пропускання EEG: 0,25–100 Гц.
Канал EEG.
Кількість кривих: 2.
Смуга пропускання: 0,25–100 Гц.

Рівень шуму: <0,3 мкВ.
Діапазон імпедансу: 0–999 кОм.
Безперервний контроль опору електрод-шкіра.
Енергоспоживання 220 В, 50 Гц:
– від бортової мережі автомобіля: 12 В (за наявності перетворювача DC / AC);
– від вбудованого акумулятора (4 години безперервної роботи);
Інтерфейси: LAN Ethenet, WLAN WiFi, VGA, Sync Def, MicroSD Card Slot.
Габарити: 370x350x150 мм.
Вага: 3,5 кг (з акумулятором).
5 типів апаратів штучної вентиляції легень: AVEA (CareFusion, VIASYS Inc., USA), Bear Cub 750 psv (CareFusion, VIASYS Inc., USA), SensorMedics 3100A («Cardinal Health, and Viasys Respiratori Care Inc», USA), LEONI 2 ([HEINEN+LÖWENSTEIN](#), Germany), SLE 2000 (УОМЗ, Росія).

Апарат штучної вентиляції легень SLE 2000, фірми УОМЗ, виробництва Росії

Апарат ШВЛ SLE-2000 призначений для проведення керованої штучної вентиляції легень у режимі високочастотної вентиляції у новонароджених і дітей з масою тіла від 0,5 до 8 кг. У режимі традиційної вентиляції – у дітей з масою тіла від 0,5 до 20 кг.

Апарат ШВЛ SLE-2000 НФО здатний працювати як чистий осцилятор (із синусоїдальною формою хвилі) або додавати осциляції на будь-якій фазі вдиху. Використана в апараті унікальна технологія виключає необхідність у клапанах для видихання і діафрагмах, що скорочує проблеми резистентності та еластичності. Апарат ШВЛ SLE-2000 НФО володіє чутливою критичною системою, що дозволяє реалізувати синхронізовані режими і принципи «захисної» вентиляції легень. Апарат ШВЛ SLE-2000 НФО забезпечує підтримку форми хвилі постійного тиску на всіх частотах дихання, володіє системою аварійної сигналізації, має вбудований кисневий аналізатор з цифровим індикатором і можливість фільтрації видихуваних газів.

Переваги:

– вбудований РК-дисплей;

- підтримка постійного тиску на всіх частотах;
- фільтрація видихуваних газів;
- вбудований аналізатор O₂;
- можливість використання газових сумішей – оксиду азоту;
- виключена можливість мимовільного появи позитивного тиску видиху.

ШВЛ "SLE 2000 HFO" комплектується респіраторним зволожувачем фірми Fisher & Paykel і стандартним контуром пацієнта. Можлива комплектація повітряним компресором, графічним монітором для HFO-вентиляції, приставкою для доставки NO і N₂O.

Звичайна вентиляція.

Режими: CPAP, CMV, PTV, SIMV.

Частота дихання: 1–150 хв-1 (крок установки: 1 хв-1).

Час вдиху: 0,1–3,0 с (крок установки 0,02 с).

Співвідношення вдих/видих: 1:9,9 ... 9,9:1 (обчислюється залежно від установок частоти дихання і тривалості вдиху).

Тиск: CPAP 0 ... 35 см вод. ст.

Тиск вдиху: 0 ... 60 см вод. ст. з можливістю перемикання швидкого і повільного наростання фронту.

Високочастотна вентиляція.

Режими: видих, вдих, безперервний (Спільний), безперервний (Чистий ВЧ).

Діапазон частот: 3–20 Гц (дозвіл 1 Гц).

Діапазон амплітуди: 0 ... 90 см вод. ст. (від піку до піку).

Середній тиск: 0 ... 35 см вод. ст.

Система індикації.

РК-екран 240x128 пікселів з підсвічуванням для HFO-вентиляції.

Вибір діапазону відображення тиску: -5 ... 60 см вод. ст. або + _ 60 см вод. ст.

Вибір тимчасової розгортки: 6, 4, 3, 2, 1, 0,5 на екран, відображення форми тиску, порогів сигналізації, частоти осциляції, можливість зупинки розгортки.

40-сегментний барограф: діапазон -10 ... +70 см вод. ст., похибка ± 2 см вод. ст., відображення поточного тиску і меж сигналізації.

7 сегментів індикатора: відображення частоти дихання, тривалості вдиху, співвідношення.

Вдих/видих, FIO₂, тиску (мінімальне, пікове, середнє).

Одиничні індикатори: мінімальне, пікове, середній тиск, відключення звуку, дублювання триггера.

Манометри приводного газу: СРАР/РЕЕР: 0 ... 40 см вод. ст.

осцилятор: 0 ... 50 см вод. ст.

вдих: 0 ... 60 см вод. ст.

Напруга живлення: 100–250 В, 50–60 Гц.

Споживана потужність: 120 ВА.

Запобіжники:

Тиск джерел газу: 3–5 бар.

Умови експлуатації: температура +10 ... +40 °С.

Вологість: 0–90% (без конденсату).

Габаритні розміри (без стійки): 370x390x320 мм.

Висота на стійці: 1410 мм.

Маса (без стійки): 16 кг.

Апарат ШВЛ LEONI 2, фірми HEINEN+LÖWENSTEIN, виробництва Німеччини

Дихальний апарат Leonі 2 для новонароджених та немовлят з модулем носового постійного позитивного тиску nСРАР. Технологія створена спеціально для недоношених новонароджених.

Основне застосування для Leonі 2:

- неонатологія і педіатрія;
- використання для ургентної допомоги;
- Leonі 2 функціонує за допомогою тригерної системи компенсованого обсягу витоку, що забезпечує безпечну і м'яку вентиляцію у новонароджених з дуже малою масою тіла і у пацієнтів вагою до 30 кг;
- компактний і легкий прилад;
- для моніторингу вбудований графічний дисплей, який забезпечує безпеку через візуальний контроль;
- включає 2 датчика потоку: 1 для новонароджених і 1 педіатричний;
- незалежна установка для вдихуваного і видихуваного потоку;
- проста підготовка клапана видиху;
- система триггера з компенсацією витоку;
- тригер адаптується автоматично до обсягу вдиху, 5–30% 10 кроками.

Опір диханню зменшено за допомогою застосування удосконаленого потоку – контрольованої системи й унікального типу клапана видиху.

Індивідуальні параметри інспіраторного та експіраторного потоку дозволяють забезпечити необхідно високу точність потоку. Вбудований графічний монітор дозволяє забезпечити безпеку за допомогою візуального контролю. Вбудована батарея. Проста підготовка експіраторного клапана. Тригер автоматично адаптується до інспіраторного обсягу. Функція обмеження дихального об'єму. Функція екстреної подачі 100% кисню (з можливістю регулювання концентрації подаваного O₂ і часу подачі). Ручна вентиляція за потреби.

Високочастотний осциляторний апарат ШВЛ SensorMedics 3100A, фірми «Cardinal Health, and Viasys Respiratori Care Inc», виробництва США

Високочастотний осциляторний апарат штучної вентиляції легенів 3100A призначений для проведення ШВЛ спеціальної високочастотної вентиляції у випадках, коли традиційна вентиляція неефективна, а вентиляція традиційними конвекційними апаратами із застосуванням високої частоти не дає бажаного результату внаслідок зниження реального дихального об'єму при підвищенні частоти подихів.

Апарат 3100A – єдиний у своєму класі, причому з його допомогою можна проводити ВЧ вентиляцію як новонародженим, так і дітям старшого віку. Терапевтичний ефект досягається в основному тільки двома регулюваннями – амплітудою осциляцій тиску в дихальних шляхах і середнім тиском повітря в дихальних шляхах. Частоту осциляцій можливо змінювати в діапазоні від 3 до 15 Гц. Усі додаткові регулювання, індикатори та монітори, а також комбінація апарата з традиційною ШВЛ роблять осцилятор універсальним і всеосяжним інструментом респіраторної підтримки.

Потік повітряно-кисневої суміші постійний: 0 ... 40 л/хв.

Наявність клапана вдиху.

Обмеження тиску: 10 ... 45 см H₂O.

Принцип дії циклирование в часі.

Регулювання концентрації кисню в суміші: 21 ... 100%.

Графічне відображення осциляцій тиску: -90 мБар ... +90 мБар.

Хвилинний об'єм вентиляції: 0 ... 40 л/хв.

Обсяг вдиху не обмежений.

Частота дихання (максимальна): 900 подихів/хв.

Робочий тиск подавання газів: 40 ... 60.

Вбудований акумулятор.

Апарат ШВЛ Avea, фірми «Cardinal Health, and Viasys Respiratori Care Inc», виробництва США

Дана модель апарата призначена для проведення ШВЛ пацієнтам з масою тіла від 100 г до 300 кг. Основна відмінність від усіх існуючих аналогів – вбудований спіральний компресор нагнітання медичного повітря. Компресор здатний підтримувати потребу пацієнта з піковим потоком до 140 л/хв при постійному рівні пікового тиску на вдиху і ПДКВ, а при спонтанному диханні – до 150 л/хв. При підключенні зовнішнього джерела стиснутого повітря апарат автоматично відключає вбудований нагнітач і навпаки. Ще одна особливість апарата – повна енергонезалежність. Вбудований секційний акумулятор забезпечує роботу апарата до 2 годин, включаючи вбудований компресор. Час автономної роботи залежить від кількості секцій. Серія TBird має сім модифікацій. Усі моделі працюють за обсягом із регульованим об'ємом вдиху пацієнта від 2 до 2500 мл. Модель Avea може працювати у всіх режимах вентиляції по тиску з контролем об'єму вдиху від 0,1 до 4000 мл. У режимі PRVC проводиться автоматичний контроль як обсягу вдиху, так і тиску на вдиху. Всі апарати TBird мають вбудований тригер по потоку, що забезпечує синхронізацію апаратних вдихів із власним диханням пацієнта. Датчик потоку розміщується всередині апарата. Є також виносний датчик потоку для новонароджених, наявний на коннекторі ET-трубки для кращої і більш швидкої синхронізації маловагих дітей. Апарат має також тригер по тиску, що налаштовується окремо. При цьому автоматично спрацьовує той тригер, який раніше визначається.

Апарат реалізує всі відомі режими вентиляції:

Control – механічна вентиляція пацієнта з контрольованим об'ємом кожного вдиху;

Assist – синхронізовані апаратні вдихи з контрольованим об'ємом кожного вдиху;

SIMV – тимчасово нав'язані апаратні вдихи з контрольованим об'ємом, синхронізовані зі спробами вдиху пацієнта;

CPAP – самостійне дихання з постійним позитивним тиском;

Pressure Support – підтримка спроб вдиху контрольованим тиском або вентиляція з керованим потоком;

Sigh – поглиблені періодичні вдихи із збільшеним об'ємом.

Вентиляція по тиску з контрольованим тиском на вдиху також можлива в режимах Control, Assist, SIMV, CPAP, Pressure Support, TCPL.

Модель TBird Avea може також працювати в режимі PRVC – вентиляція керованим тиском з гарантованим обсягом, а також неінвазивні режими NIPV в різних комбінаціях (Assist і SIMV) із можливістю використання лицевих масок та назальних канюль. Ще один новий режим – APRV/Biphasic, тригерна вентиляція з двома рівнями базового тиску. У всіх режимах зі спонтанним диханням апарат страхує пацієнта за хвилинним обсягом, за обсягом вдиху і за інтервалом Апноє з переходом до примусової вентиляції в заздалегідь встановленому режимі та із заздалегідь встановленими параметрами. TBird проводить моніторинг більшості респіраторних показників, найважливіші з яких – хвилинний об'єм вентиляції й обсяг одного дихального циклу, а також сумарна частота дихання пацієнта (апаратна плюс власна) – всього до 50 параметрів вентиляції. Ще одна відмінна риса TBird – автовольтаж живлячої напруги від 100 до 240 В, тобто апарат абсолютно не чутливий до перепадів напруги, а при падінні напруги живлення менше 100 В автоматично переходить на роботу від вбудованого акумулятора. Час роботи від вбудованого акумулятора від 30 хв до 2 год без зміни концентрації кисню. Всі режими згруповані для різних категорій пацієнтів: новонароджені, діти, дорослі, причому автоматично пропонуються в меню ті режими і діапазони установок, які відповідають вибраній категорії. Кольоровий «тач-скрін» монітор відображає в реальному часі всі графіки і петлі за вибором із запропонованого меню, параметри записуються в таблицю за добу, будуються добові тренди за кожним параметром із відміткою подій у журналі. При налаштуванні параметрів вентиляції вводяться розміри ET-трубки, що дозволяє апарата враховувати похибки і проводити адекватну вентиляцію з урахуванням резистентних елементів. Апарат також автоматично вимірює параметри приєднаного контуру з тим, щоб точно вимірювати всі величини з мінімальними похибками. У разі порушень дихання пацієнта апарат автоматично переходить від одного режиму до іншого, відповідно до заданої програми. При необхідності апарат дозволяє підключати джерело гелію для гелій-кисневої ШВЛ, яка знижує легеневу резистентність.

Встановлювані параметри вентиляції:

– об'ємна вентиляція;

- вентиляція по тиску;
- вентиляція, цикл за часом TCPL;
- вентиляція з регульованим тиском із гарантованим обсягом PRVC;
- неінвазивна вентиляція NIPV;
- незалежна вентиляція ILV;
- дворівнева вентиляція легенів;
- Control, Assist, SIMV, IMV, CPAP, Pressure Support;
- Control, Assist, SIMV, IMV, CPAP, Pressure Support;
- Control, Assist, SIMV, IMV, CPAP, Pressure Support;
- Control, Assist, SIMV, Pressure Support;
- Control, Assist, SIMV, Pressure Support;
- Control, Assist, SIMV, Pressure Support;
- APRV/Biphasic.

Обсяг одного вдиху: 2 ... 2500 мл.

Частота подихів: 1 ... 150 подихів/хв.

Піковий потік: від 0,4 до 150 л/хв.

Тиск на вдиху (PIP): 0 ... 90 см H₂O.

Тиск на видиху (PEEP): 0 ... 50 см H₂O.

Тиск підтримки (Pressure Support): 0 ... 90 см H₂O.

Регулювання концентрації кисню (FiO₂): 21 ... 100%
(дискретність 1%).

Поглиблені вдихи: 1 поглиблений на 50% кожні 100 подихів
або 7 хв.

Час вдиху: 0,15 ... 5,0 сек.

Інспіраторна пауза: 0 ... 3 сек.

Чутливість тригера потоку: 0,1 ... 20 л/хв.

Чутливість тригера тиску: 0,1 ... 20 см H₂O.

Параметри сигналів тривоги:

– верхня межа тиску на вдиху: 10 ... 105 см H₂O.

– нижня межа тиску на вдиху: 3 ... 99 см H₂O.

– нижня межа PEEP: 0 ... 60 см H₂O.

Вага: 33,1 кг.

Живлення від внутрішнього акумулятора: 30 хв.

Живлення від вбудованого зовнішнього акумулятора: 2 год.

Напруга живлення від мережі: 100 ... 240 В

Маса спорядженого апарата з акумуляторами та зволожувачем:
38,7 кг.

Необхідний тиск кисню в системі: від 1,4 до 5,5 атм.

Додаткові функції:

- функція стеження за загальним хвилинним об'ємом вентиляції;
- визначення інспіраторного/експіраторного дихального зусилля пацієнта;
- визначення статичного комплайенса (функція Inspiratory Hold);
- автоматичне повернення в контрольований режим вентиляції (функція Back Up Vent);
- автоматичне регулювання базового потоку при спонтанному диханні до 180 л/хв;
- визначення AutoPEEP (функція Expiratory Hold);
- автоматичний перехід на дублююче джерело кисню;
- наявність в комплекті кисневого аналізатора з тривожною сигналізацією;
- наявність небулайзера;
- можливість підключення дистанційного пульта з моніторингом;
- функція екстреної подачі 100% кисню, 3 хв.

**Апарат ШВЛ для новонароджених і дітей Bear Cub 750psv,
фірми «Cardinal Health, and Viasys Respiratori Care Inc»,
виробництва США**

Даний апарат ШВЛ дозволяє довгостроково вентилювати пацієнтів вагою від 0,5 до 30 кг, максимально пристосовуючись до пацієнта завдяки вбудованому тригеру. Тригерна система забезпечує визначення появ власних спроб вдиху і подає апаратний вдих синхронно із зусиллям пацієнта. За вибором лікаря апарат може підтримувати всі або вибіркові дихальні зусилля пацієнта, тим самим тренуючи подих на необхідній частоті. При цьому можна тільки поглиблювати найбільш сильні дихальні спроби до заданої величини обсягу вдиху. Апарат Bear Cub 750psv може вентилювати пацієнта в режимі об'ємної вентиляції з обмеженням і з вимірюванням об'єму вдиху, що особливо важливо при використанні препаратів, що змінюють податливість легенів (наприклад, сурфактантів). Поділ потоку вентиляції на базовий і потік вдиху дозволяє максимально пристосувати апарат до пацієнта як при самостійному диханні, так і при апаратному та при комбінованому апаратно-спонтанному. При цьому істотно

проявляється економічність апарата у витрачаннях кисню і повітря з живильних систем, він споживає для роботи в 1,5–2 рази менше повітря і кисню, ніж аналоги. Точне змішування міксером забезпечується і при знижених тисках кисню та повітря в живильних системах. Сигнал тривоги подається при падінні тиску кисню/повітря в системі менше 1,5 атм, але апарат функціонує і при падінні тиску менше 1 атм. При пропажі одного з підвідних газів апарат автоматично переходить на наявний зі збереженням всіх параметрів вентиляції. Вбудований акумулятор автоматично заряджається при роботі апарата від мережі 220 В і забезпечує автономну роботу протягом 0,5 год. Режими роботи апарата:

Control – примусова механічна циклічна вентиляція з обмеженням по тиску або за обсягом.

Assist – примусова механічна вентиляція з синхронізацією апаратних подихів із власними спробами вдиху пацієнта, які задані для підтримки чутливістю тригерної системи.

SIMV – переміжна механічна вентиляція, синхронізована з обмеженою кількістю власних спроб вдиху пацієнта. Спроби спонтанного дихання при цьому підтримуються апаратом залежно від встановленої чутливості тригера. У паузах між апаратними вдихами пацієнт може дихати спонтанно з будь-якою частотою.

IMV – режим, аналогічний SIMV, але апаратні вдихи не синхронізовані з пацієнтом; тригер вимкнений.

PSV – режим вентиляції керованим потоком, при якому апарат синхронізує апаратний вдих з початком вдиху пацієнта і закінчує вдих з початком видиху пацієнта. Цей режим також дозволяє пацієнтові долати резистентність контуру при повному самостійному диханні.

SIMV/PSV – комбінація двох режимів, при якій одні вдихи пацієнта підтримується апаратом із гарантованими об'ємними показниками, а другі – в режимі вентиляції керованим потоком.

FC AC – абсолютно новий режим вентиляції циркуляції потоком, при якому апарат автоматично управляє вдихом за критеріями наповнення легенів, часу вдиху або обсягу вдиху. Режим працює як із синхронізацією з пацієнтом, так і без неї.

FC SIMV – режим аналогічний FC AC, але при синхронізації з пацієнтом апарат працює з переміжними циклічними вдихами.

CPAP – режим самостійного дихання з постійним позитивним тиском. Апарат при цьому здійснює контроль за параметрами дихання.

BackUpVent – апарат автоматично переходить з режиму CPAP в режим ШВЛ при спрацьовуванні сигналу тривоги «Апноє».

Моніторний контроль здійснюється по 14 показниках, які приведені в технічних характеристиках, однак дуже легко можна отримати багато похідних: статичний і динамічний комплайенс, число власних дихальних зусиль пацієнта, підтримуваних апаратом, життєву місткість легенів, обсяг «мертвого» простору легень при вентиляції, об'єм повітря, що йде в плевральну порожнину при пневмотораксі, наявність пневмотораксу або порушення правильності встановлення ендотрахеальної трубки, відсоток власного дихання в загальному хвилинному об'ємі вентиляції та багато іншого.

Багато що з цього базується на тому, що апарат підраховує кількість повітря, що надійшло на вдих, і кількість повітря, що пройшло на видих через ендотрахеальну трубку. Кількість регулювань апарата мінімальне, апарат простий в управлінні і більшу частину дій виконує автоматично. Некоректні установки або критичні ситуації апарат показує на табло. Апарат використовує унікальну технологію реєстрації потоку на ендотрахеальній трубці за допомогою виносного датчика потоку, що дозволяє реєструвати найслабше зусилля вдиху пацієнта і вимірювати обсяги від 0,1 мл. У комплекті із зволожувачем MR730 апарат автоматично підтримує температуру вдихуваного газу, запобігаючи випаданню конденсату підігрівом шлангів. Оригінальна камера випаровування дозволяє максимально наситити газ вологою до фізіологічного рівня 44 мг/л, випаровуючи воду при температурі 36–37 °С. Відсутність конденсації в шлангах покращує якість вентиляції, і запобігає розвитку інфекцій в контурі. Зволожувач дозволяє роздільно змінювати параметри вологості та температури в широких межах. Компресор AD-3500 XJ може живити стисненим повітрям один або два апарати ШВЛ, генеруючи медично стиснене повітря з продуктивністю 42 л/хв при робочому тиску 3,5–4,5 атм. Другий вихід компресора включається автоматично. Апарат ШВЛ має можливість підключення до графічного монітора, що працює в реальному часі. Монітор може відображати графіки зміни потоку, тиску, обсягу в часі, а також петлі в координатах тиск–об'єм і потік–об'єм. Монітор проводить підрахунок і відображення основних параметрів вентиляції, а також поточне значення динамічного комплайенса, значення динамічного комплайенса, наведене до ваги дитини, резистентність, наведені об'ємні характеристики.

Режим роботи: Control, Assist, SIMV, IMV, SIMV/PSV, FC AC, FC SIMV, CPAP, BackUpVent, Stand By.

Обсяг одного вдиху: 5 ... 300 мл.

Потік (інтенсивність): вдиху 1 ... 30 л/хв.

Потік базовий: 1 ... 30 л/хв.

Час вдиху: 0,1 ... 3,0 с.

Частота подихів: 1 ... 150 подихів/хв.

Тиск на вдиху: 0 ... 72 см H₂O.

Тиск на видиху (PEEP) 0 ... 30 см H₂O.

Ручний вдих x 1 (1 вдих на 1 натискання).

Чутливість триггера: 0,20 ... 5,0 л/хв.

Регулювання аварійного скидання тиску: 15 ... 75 см H₂O.

Регулювання концентрації кисню (FiO₂): 21 ... 100%.

Регулювання часу Апное: 5, 10, 20, 30.

Плавне регулювання гучності сигналу тривоги.

Показники моніторингу:

– частота подихів (сумарна): 0 ... 255 подихів/хв;

– тип дихання (ініційоване пацієнтом): так/ні;

– хвилинний об'єм вентиляції: 0 ... 30 л/хв;

– об'єм вдиху/видиху (в кожному циклі): 0 ... 500 мл;

– 5% виток (обсяг видиху до обсягу вдиху): 0 ... 100%;

– час вдиху: 0,1 ... 3,10 с;

– час видиху: 0 ... 99,9 с.

Співвідношення І:Е (час вдиху/час видиху): 9,9:1 ... 1:9,9.

Піковий тиск на вдиху: 0 ... 99 см H₂O.

Середній тиск (MAP): 0 ... 75 см H₂O.

PEEP: 0 ... 75 см H₂O.

Тиск повітря в системі: 0 ... 6 атм.

Тиск кисню в системі: 0 ... 6 амт.

Проксимального тиск газу (в трійнику) – 10 ... 100 см H₂O.

Кількість часу роботи: 0 ... 99999 год.

Верхнє значення частоти подихів: 3 ... 255 подихів/хв.

Нижнє значення тиску на видиху (PEEP/CPAP) – 5 ... 30 см H₂O.

Нижнє значення тиску на вдиху: 1 ... 65 см H₂O.

Верхнє значення тиску на вдиху: 10 ... 75 см H₂O.

Хвилинний об'єм вентиляції: 0 ... 10 л/хв.

Надана оцінка 4 типів відкритих реанімаційних систем: RESUSCITAIRE (DRAGER MEDICAL, Germany); IW931AEU (Fisher&Paykel, New Zealand), IW-910, Fisher&Paykel, Japan), Atom Infant Warmer V-3600 (ATOM MEDICAL, Japan).

Реанімаційна система для новонароджених RESUSCITAIRE, фірми DRAGER MEDICAL, виробництва Німеччини

Поєднує ефективну теплову терапію з компонентами, необхідними в критичних ситуаціях і для реанімації. Змішувач, відсмоктувач, витратомір і апарат позитивного тиску – все це знаходиться біля ліжка пацієнта. T-Piece – це новий стандарт неонатальної реанімації. Функція Autobreath дозволяє виконати реанімацію повністю автоматично.

Кварцовий елемент, що швидко нагрівається забезпечує повне і рівномірне обігрівання. Параболічний рефлектор розподіляє тепло рівномірно по всій площі матраца. Автоматизований режим підігріву.

Відкрите реанімаційне місце Atom Infant-Warmer V-3600, фірми АТОМ MEDICAL, виробництва Японії

Відкрите реанімаційне місце Atom Infant-Warmer призначене для використання в родових залах з метою проведення первинної післяпологової обробки новонароджених. Може встановлюватися у відділеннях обсервації новонароджених для проведення огляду, обробки і сповивання немовлят, оснащено керамічним інфрачервоним випромінювачем, що забезпечує постійний рівний обігрів, контрольним таймером, столиком із прозорими бічними стінками і теплопровідним матрациком.

Споживана потужність: 540VA.

Клімат-контроль ручного управління (регулюється за допомогою диска).

Дві люмінесцентні лампи 20 Вт.

Розміри: 54,5 (Ш)х89 (Г)х185 (Н) см.

Вага 46,5 кг.

Реанімаційні столи для новонароджених Infant Warmer 931/IW 910, фірми «Fisher & Raykel Healthcare», виробництва Нової Зеландії

Розвиток технології радіантного прогріву привело до створення робочого місця лікаря-неонатолога, реаніматолога або хірурга з новим центром реанімації новонароджених 900-ї серії Fisher & Raykel Healthcare. Реанімаційний стіл IW з температурним моніторингом дитини, датчиком температури шкіри, регулюванням інтенсивності прогрівання, освітлювальною лампою і ліжком дитини

із забезпеченням максимальної комфортності та рівномірності обігріву. Реанімаційний стіл IW 930 відрізняється від IW 910 додатковою функцією стабілізації температури тіла дитини (термостатування) завдяки додатковому сервоконтролеру. Обидві ці моделі виконують функції відкритого інкубатора, що особливо важливо при виходжуванні дітей з малою масою тіла, і, особливо, що знаходяться на штучній вентиляції легень. Відкриті інкубатори не містять двигунів вентиляторів (на відміну від закритих), вони більш довговічні, не створюють замкнутого обмеженого простору, легше обробляються і створюють менше умов для розвитку бактеріальної флори. Крім того, IW 930 найбільш стабільно підтримує температуру тіла дитини, вимірюючи показники нагріву до 40 разів на мікросекунду. Нормальні умови роботи гарантують стабільність температури дитини до 0,05 °С, причому тепла енергія сфокусована рівномірно на ліжку дитини, а спектр випромінювання прогріває тіло вглиб, не відбиваючись від поверхні шкіри і не висушуючи її. Столи IW можуть оснащуватися великим спектром навісного обладнання: подачею кисню, апаратом ШВЛ, реаніматором для короткочасної ручної вентиляції легень, відсмоктуванням Ventury, зволожувачем, системою CPAP, будь-яким моніторним і терапевтичним устаткуванням, кисневими наметами, фототерапевтичною лампою, пристроєм для рентгенознімків, полицями, ящиками, штативами та ін. Для спеціальних цілей, наприклад, для хірургії новонароджених існують спеціальні покриття і ліжка дитини. Можлива установка електронного регулювання висоти ложа (ліфт).

Усі моделі містять два незалежних процедурних таймера і таймер Апгар. Існують також версії тільки радіантного прогріву з освітлювачем на штативі або настінному кронштейні. Техніка радіантного прогріву постійно вдосконалюється в напрямку більш рівномірного обігріву дитини, точності термостатування, кількості та якості додаткового навісного обладнання, зручності для користувача. Будь-які специфічні вимоги, навіть забезпечення підвищеної вологості, вирішуються в столах серії 900.

Максимальна інтенсивність прогріву 32 мВт/см² на 68 см. Інтенсивність освітлення 645 lux на 68 см. Термін служби освітлювача не менше 3000 год.

Регулювання потужності прогріву плавне: 0 ... 100%

Режими роботи: попередній нагрів, ручний режим, автоматичний.

Таймер Апгар: 1; 3; 5; 10 хв. або 1, 5, 10 хв.

Діапазон контролера температури: 4,0 ... 50,0 °С.
Роздільна здатність датчика: 0,01 °С.
Температура навколишнього середовища: 18 ... 30 °С.
Потік кисню: 0 ... 15 л/хв.
Тиск на вдиху при ШВЛ: 2 ... 80 см Н₂О.
Тиск на видиху або СРАР: 1 ... 25 см Н₂О.
Максимальний вакуум аспіратора: 400 мм Нg.
Розмір матраца (зона обігріву): 62х62 см.
Висота центру: 174 ... 189 см.
Висота ложа дитини: 90 ... 110 см.
Вага центр:у 60 кг.
Стандарти ІЕС601-2-21, ІЕС601-1, UL2601-1, AS3200.1, CAN/CSA C22.2 N601.1.
Кількість процедурних таймерів: 2.
Електроживлення: 230±20 В, 50/60 Гц.
Випромінювання: 32 мВт/см² при 100% потужності обігрівача і відстані від нагрівача до матраца 68 см.
Діапазон регулювання температур: від 34.5 до 37.5 °С, з кроком 0.1 °С
Діапазон індикації: від 4.0 до 50.0 °С
Тривога при температурі: ±1 °С від заданої температури.
Поворот обігрівача: -130 град до +130 град від центральної позиції.
Відстань від обігрівача до матраца: 68 см.
Розмір столика: стандартний: 65х65 см, довгий: 65х75 см.
Регулювання нахилу столика: -10 до +10 °С (з фіксацією в заданому положенні).

РОЗДІЛ 7. ЗАХОДИ ПРОФІЛАКТИКИ НЕСПРИЯТЛИВОГО ВПЛИВУ ЧИННИКІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

*Діти – це одна третина населення
нашої країни, і все наше майбутнє.
Завдяки дітям хочеться жити.*

Мухамед Алі

Недоношені діти – особливі діти, які потребують спеціального виходжування у ВІТН, що може тривати від кількох годин до кількох місяців, тому оптимізація навколишнього середовища для них є надзвичайно важливою.

На підставі комплексної гігієнічної оцінки умов перебування недоношених новонароджених за критеріями рівнів шуму, штучної та природної освітленості, електричної та магнітної складових електромагнітних випромінювань, параметрів мікроклімату (відносної вологості, температури та швидкості руху повітря) ми встановили вплив підвищених рівнів фізичних чинників навколишнього середовища на якість виходжування недоношених малюків та розробили систему профілактичних заходів щодо впливу фізичних чинників у ВІТН на стан здоров'я недоношених немовлят.

Звертаємо увагу на необхідність залучення лікарів-гігієністів для гігієнічної оцінки медичної апаратури та умов перебування недоношених малюків із метою підвищення якості їх виходжування у перинатальних центрах.

Результати проведеного дослідження довели, що найбільш шкідливим чинником, що впливає на якість виходжування недоношених новонароджених в умовах реанімації є шум.

Шум є загально біологічним чинником, що спричиняє пошкодження багатьох органів і систем. Звукові коливання людина сприймає не лише органом слуху, а й через кістки черепа (т. зв. кісткова провідність) [144]. Під час дії невисоких рівнів шуму кісткова провідність невелика, а при високих вона зростає й посилює вплив на організм, що дуже важливо для новонароджених, які потребують догляду в інкубаторах. Внутрішній простір інкубатора діє як резонатор. Шуми, що створюються поблизу інкубатора, всередині звучать сильніше. Використання кисневих масок і введення стисненого газу, як при застосуванні кисневої терапії, створюють значний шум. Шуми, що виникають унаслідок

зносуну двигунів інкубаторів також є дискомфортними, тому слід дотримуватись термінів технічного обслуговування.

У літературі наведено дані про необхідність зниження рівнів шуму шляхом покривання інкубаторів ковдрами, використання звукопоглинаючих матеріалів у ВІТН, контролювання рівнів шуму й вібрації інкубаторів, мінімізації розмови працівників перинатальних центрів, введення спостереження за реакцією дитини на шумові подразники та реалізації «тихих годин», коли зменшуються шумогенеруючі процедури [143].

Зокрема, для зниження рівнів шуму у ВІТН було запропоновано максимально віддалити за межі чутності дитиною апарати ШВЛ, монітори, тривожні сигнали реанімаційних систем, аспіратори для очистки трубочок. Необхідно контролювати рівні шуму інкубаторів, використовувати інкубатори з подвійними стінками. Компресори розташовувати в окремій кімнаті з обладнаною шумоізоляцією. Уникати будь-якого медичного обладнання (моніторів, інфузаторів та ін.), поставленого зверху на інкубатор.

Найефективнішими є заходи, що знижують шум в джерелі його виникнення шляхом поліпшення конструкцій реанімаційної апаратури, застосування матеріалів, що не викликають сильних звуків. Комплексом будівельно-акустичних заходів, що складаються з акустичних та архітектурно-планувальних, досягається зниження шуму на шляху його розповсюдження. Залежно від принципу дії серед акустичних засобів захисту розрізняють засоби звукоізоляції та засоби звукопоглинання (звукопоглинальні облицювання, об'ємні поглиначі звуку), глушники шуму [146].

Відомо, що рівень шуму значно підвищується внаслідок його відбиття від обладнання та зустрічних поверхонь. Метод звукопоглинання базується на перетворенні енергії звукових коливань частинок повітря на теплоту за рахунок втрат на тертя в порах звукопоглинаючого матеріалу. Для зменшення частки відбитого звуку застосовують спеціальне акустичне оброблення приміщень: внутрішні поверхні облицюють звукопоглинаючими матеріалами. Чим більше звукової енергії поглинається, тим менше її відбивається назад у приміщення. Таким чином, необхідно використовувати властивості звукопоглинання для покриття стін, меблів та підлоги, а інкубатори захищати акустичними екранами, вибір яких має обґрунтовуватись за спеціальними інженерно-акустичними розрахунками.

Потрібно звернути увагу на рівні шуму під час експлуатації приточно-витяжної вентиляції, роботу якої треба регулювати.

Дзвінки мобільних телефонів необхідно переводити у режим «без звуку» або віброрежим, відмовитись від стаціонарних телефонів, не допускати роботи радіоприймачів, не використовувати музичні іграшки. Заздалегідь або максимально швидко вимикати «тривожні» сигнали обладнання [143]. Доцільно використовувати навушники зі спеціального матеріалу, наприклад з ПВХ, що не тиснуть на стінки слухового проходу, не викликають травматизацію, на відміну від інших. Запропоновано проводити заходи щодо зменшення шумового навантаження на дитину з боку медичного персоналу. Мінімальне перебування медичного персоналу у відділеннях: лише пост медичної сестри. Обговорення пацієнтів поза ВІТН.

Власні дослідження дозволили нам запропонувати алгоритм контролю рівнів шуму у ВІТН (рис. 7.1).

Недоношені діти сприйнятливі до цілої низки захворювань внаслідок незрілості їх органів і систем. Неприятливі чинники навколишнього середовища у ВІТН ускладнюють ці захворювання. Модифікація середовища зводить до мінімуму ятрогенні ефекти. Немовлята з дуже малою масою тіла потребують виходжування в яскраво освітленій палаті протягом тривалого часу, тим паче, що освітлення має багатопланові ефекти, зокрема впливає на біологічні ритми [132].

Науковці пропонують широку категорію заходів, що направлені на мінімізацію стресу навколишнього середовища. Зокрема, ці заходи включають керування зоровими подразниками, використання накидок-екранів на кувети та реанімаційні столики, індивідуальних освітлювальних приладів біля місця перебування дитини, світлозахисних жалюзі на вікнах у денний час, волоконно-оптичних приладів для фототерапії під час гіпербілірубінемії [129].

Питання забезпечення максимального штучного освітлення робочого поля залишається актуальним для комфортної роботи персоналу. При цьому для новонароджених з екстремально малою масою тіла надмірна освітленість уночі не потрібна. Тому використання регульованих рівнів місцевого освітлення є найефективнішим засобом для організації освітлення залежно від рівня медичних маніпуляцій, що слід проводити дитині. Ми пропонуємо використовувати індивідуальні джерела освітлення з направленим світловим пучком та регулюванням інтенсивності й

розміру робочого поля, щоб освітлення не повністю потрапляло на дитину, а лише на конкретну ділянку, що необхідно у даний момент.

Алгоритм контролю рівнів шуму у ВІТН

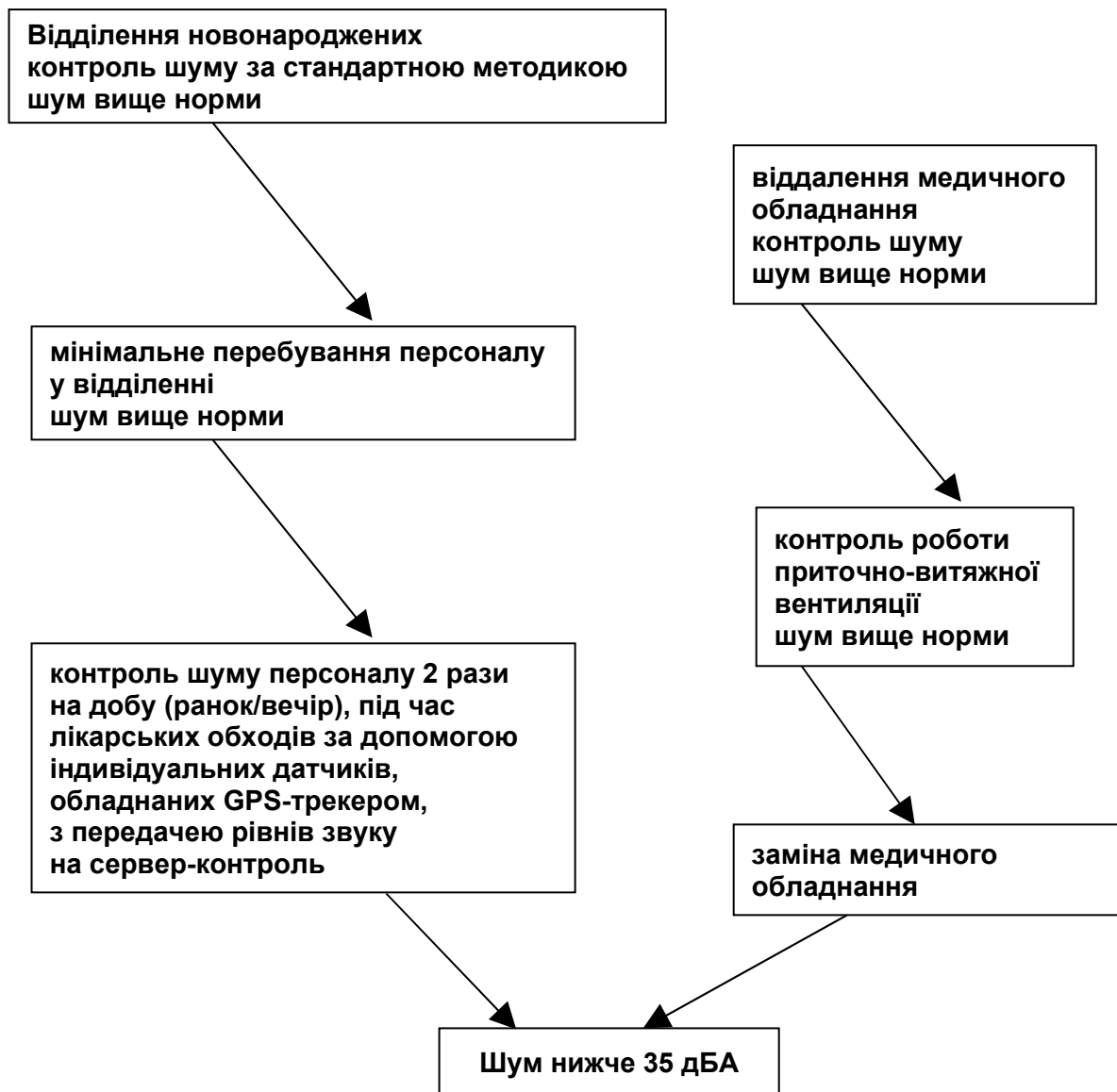


Рис. 7.1. Схема зниження рівнів шуму у ВІТН

Найкращим є комбіноване освітлення. Для забезпечення загального освітлення найбільш доцільно використовувати світлодіодні лампи з можливістю їх регулювання в широкому діапазоні, що дуже важливо для створення оптимальних рівнів освітлення залежно від дня та ночі для становлення циркадних

ритмів у дітей з критичною життєздатністю. Зниження освітленості у нічний час поліпшує нервово-психічний розвиток недоношених малюків. У нічний час для місцевого освітлення не слід використовувати галогенові світильники, які дають яскраве жовте освітлення (від 200 до 510 Лк), тому що в їх спектрі присутній шкідливий для здоров'я надлишок ультрафіолету. Також варто пам'ятати про якісну складову освітлення. Саме тому для місцевого освітлення треба використовувати світлодіодні лампи, що дають м'яке та розсіяне світло, не втомлюють очі. Спектр випромінювання світлодіодних ламп – білий, більше наближений до денного природного й сприяє розвитку зорового аналізатора глибок онедоношених новонароджених.

Під час організації природного освітлення віконні прорізи відділень потрібно обладнувати регульованими пристроями (жалюзі, завіски, зовнішні козирки) для запобігання попадання прямих сонячних променів на дитину. Важливо дотримуватись орієнтації вікон по сторонам світу, що визначає інсоляційний режим приміщень (3 год на добу), щоб раціонально використовувати природний ресурс сонячної енергії в даній місцевості.

Власні дослідження дозволили нам запропонувати алгоритм контролю яскравої освітленості у ВІТН (рис. 7.2).

Недоношених немовлят необхідно захищати від впливу чинників навколишнього середовища, як дуже маленьких та найбільш вразливих.

Реанімаційна апаратура рятує життя, але при цьому вона має бути безпечною для недоношених новонароджених. Біологічна дія електромагнітних випромінювань залежить від довжини хвилі, напруженості поля, тривалості та режиму дії. Науковці вказують, що при короткочасному впливі ЕМВ викликають такі функціональні зміни, як порушення парасимпатичної нервової системи [86, 95, 103, 106, 112]. Однак під час тривалого контакту виникають гормональні та імунні порушення, органічні захворювання ЦНС, онкологічні захворювання [109, 110, 111, 117]. Випромінювання чинять на здоров'я недоношених дітей більш негативний вплив, ніж на дорослих. Через менші розміри та об'єм голови у дітей більша інтенсивність поглинання, випромінювання проникають у відділи мозку, які у дорослих людей, як правило, не опромінюються. Таким чином, викликає занепокоєння довгостроковий вплив ЕМВ на здоров'я дітей.

Науковці рекомендують використовувати феромагнітні щити між інкубатором і керуючою апаратурою, а також розробити обладнання для захисту недоношених новонароджених від впливу ЕМВ [112].

Ми проаналізували апаратуру для виходжування малюків: монітори, на екранах яких відображаються параметри життєдіяльності недоношених дітей (ЕКГ, ЧД, SpO₂, ЧСС, НВАТ, Т, EtcCO₂), апарати штучної вентиляції легень, аспіратори для очищення трубочок, інфузатори, інкубатори, відкриті реанімаційні системи, матрацики з підігрівом. Нас цікавила електрична та магнітна складова електромагнітних випромінювань низьких частот, які науковці вважають найбільш небезпечними, оскільки вони викликають біохімічні зміни на клітинному рівні та впливають на розвиток клітин тканин організму, збільшують імовірність розвитку катаракти. Обстежені недоношені діти перебували під дією ЕМВ різної тривалості.

Алгоритм контролю яскравої освітленості у ВІТН



Рис. 7.2. *Схема зниження рівнів яскравої освітленості у ВІТН*

Саме тому, для контролю параметрів ЕМВ потрібно раціонально розміщувати обладнання, максимально віддалити апаратуру від недоношеної дитини, використовувати засоби, що обмежують надходження електромагнітної енергії до місця перебування недоношених малюків (поглинальні матеріали, екранування). Для екранування джерел випромінювання потрібно використовувати матеріали з високою провідністю (мідь, латунь, алюміній, листові сталеві матеріали). Засіб захисту в кожному

конкретному випадку повинен визначатись з урахуванням діапазону частот. Медичну апаратуру обладнувати металевими корпусами та заземляти. Використовувати рідинно-кристалічні монітори.

Система електроживлення медичної апаратури має бути доцільно побудованою та технічно правильно організованою. Зокрема, повинні бути виконані електрична та просторова незалежність від освітлювальної мережі, відсутність кондуктивного та індуктивного зв'язку з інформаційними лініями, наявність у лініях третього, з'єданого із землею проведення у вигляді окремих клем до всіх щитків або місць групового розміщення розеток, рівномірне розподілення на мережеві відведення від магістралі, прокладення ліній мережі у заземлених жорсткому (для внутрішньокімнатних ліній) та гнучкому (відведення до розеток) екранах, розетки треба розміщувати по можливості нижче, необхідну кількість розеток доцільно об'єднувати в групи і обладнувати екранованими щитками, як слід розміщувати на великій відстані один від одного. Система заземлення повинна бути ефективною.

Проаналізувавши отримані дані нашого дослідження, можна відмітити необхідність дотримання термінів експлуатації медичної апаратури для зниження рівнів ЕМВ.

Важливими чинниками, що забезпечують розвиток новонароджених дітей, є температура, вологість та швидкість руху повітря. Унаслідок недосконалих механізмів терморегуляції недоношені діти в перші місяці життя дуже чутливі як до охолодження, так і до перегрівання. Тому потрібно проводити заходи щодо оптимізації метеорологічних чинників у ВІТН.

Межами нормальної температури тіла новонароджених потрібно вважати 36,5–37,5 °С. Оптимальною (безпечною) для персоналу та дитини вважається температура навколишнього середовища 25–28 °С. Діапазон коливання температури навколишнього середовища для недоношених дітей складає 0,5 °С [46]. Виймання немовлят з інкубаторів для проведення медичних маніпуляцій викликає холодову травму.

Формовані параметри мікроклімату повинні бути досягнуті, в першу чергу, за рахунок оптимального розміщення обладнання з тепло-, холодо- та волого виділенням. Було встановлено, що повітря осушується від медичної апаратури, що використовується для виходжування недоношених новонароджених, тому апаратуру слід максимально виносити за межі перебування недоношених малюків.

Передбачаються заходи щодо захисту від перегрівання при потраплянні прямих сонячних променів у теплий період року (орієнтація віконних прорізів на схід-захід, улаштування жалюзі). У зимову пору року під радіаторами треба розміщувати піддони з водою для оптимізації рівнів відносної вологості повітря.

Треба звернути увагу на те, що медичний персонал також зазнає впливу надмірно зігріваючого мікроклімату, підвищеним рівням шуму та електромагнітних випромінювань у комплексі з підвищеною відповідальністю за життя та здоров'я недоношених дітей під час використання сучасних технологій виходжування. Тому охорона навколишнього середовища для медичного персоналу також має велике значення й може бути досягнута шляхом зниження рівнів фізичних чинників у ВІТН, максимальної механізації, автоматизації та дистанційного нагляду за недоношеними дітьми.

Можна дійти висновку, що дана проблема є актуальною, а вирішення питань гігієнічної оцінки чинників навколишнього середовища недоношених малюків фізичного, хімічного та біологічного походження, вивчення їх реакції на вказаний комплекс чинників та розробка заходів оптимізації перебування немовлят у ВІТН є важливим направленням сучасної медичної науки.

Для охорони навколишнього середовища ми рекомендуємо не перевищувати рівні звукового тиску для відділень інтенсивної терапії новонароджених вище 30 дБА. Рівні штучної освітленості треба регулювати в широкому діапазоні від 10 до 400 Лк. У палатах спільного перебування матері та дитини рівні штучної освітленості під час забезпечення загального освітлення – не вище 150 Лк. Використовувати освітленість у відділеннях реанімації не більше ніж 400 Лк у денний час доби і знижувати освітленість у нічний час при системі комбінованого освітлення до 400 Лк, а при системі загального освітлення – до 200 Лк. Ми вважаємо, що електромагнітні випромінювання не повинні реєструватися у ВІТН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРИ

1. Неонатология: национальное руководство / под ред. Н.Н. Володина. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – С. 8.
2. Нейман Л.В., Богомильский М.Р. Анатомия, физиология и патология органов слуха и речи: учеб. для студ. высш. пед. учеб. зав. / Л.В. Нейман, М.Р. Богомильский / под ред. В.И. Селиверстова.
3. Пономарева Л. П. Нарушение слуха у новорожденных детей / Л. П. Пономарева // Лечащий врач. – 2005. – № 1. – С. 3.
4. Новорожденные высокого риска / под ред. В.И. Кулакова, Ю.И. Барашнева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 528 с.
5. Общая биология. [Текст] / Н.Д. Лисов, Л.В. Камлюк, Н.А. Лемеза и др. – Минск : Беларусь, 2002. – 279 с.
6. Бочкова Л.Г. Новорожденный ребенок с крайне малой массой тела при рождении. [Текст] / Л.Г. Бочкова // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2010. – Т.6, № 3. – С. 640–646.
7. Байбарина Е.Н., Антонов А.Г., Ионов О.В. Раннее применение назального СДППД с вариабельным потоком у недоношенных со сроком гестации 28–32 недели / Е.Н. Байбарина, А.Г. Антонов, О.В. Ионов // Интенсивная терапия. – 2006. – № 2. – С. 15.
8. Буштырев В.А., Дворянинова Л.В., Лаура Н.Б. Последствия перинатального поражения центральной нервной системы у детей, рожденных с экстремально низкой массой тела / В.А. Буштырев, Л.В. Дворянинова, Н.Б. Лаура // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2008. – № 4. – С. 44–45.
9. Coalson J.J. Neonatal chronic lung disease in extremely immature baboons / J.J. Coalson // Am. J. Respir. Crit. Care Med. – 1999. – Vol. 160 (5). – P. 333–1346.
10. Donovan R. Outcomes of early nutrition support in extremely low-birth-weight infants / R. Donovan, B. Puppala, D. Angst // Nutr. Clin. Pract., 2006. – Vol. 21 (4). – P. 395–400.
11. Twelve Month Neurofunctional Assessment and Cognitive Performance at 36 Month of Age in Extremely Low Birth Weight Infants / M. Gianni, O. Picciolini, C. Vegni [et al] // Pediatrics. – 2007. – Vol. 120. – P. 1012–1019.
12. Барашнев Ю.И. Зрение и слух у новорожденных / Диагностические скрининг-технологии [Текст] // Ю.И. Барашнев, Л.П. Пономарева. – М. : Триада – Харьков, 2008. – 200 с.

13. Барабанов Р.Е. Этиология нарушения слуха и речи у глухих и слабослышающих детей [Текст] / Р.Е. Барабанов // Молодой ученый, 2011. – Т.2, №5. – С. 174–176.

14. Черныш Н.Н. Распространенность нейросенсорной тугоухости у детей Челябинской обл. Основные направления профилактики, абилитации и реабилитации в условиях специального коррекционного образовательного учреждения: автореф. дисс. канд. мед. наук / Н.Н. Черныш, Челябинск, 2004, специальность 14.00.09 – Педиатрия. – 161 с.

15. [Brown G.](#) NICU noise and the preterm infant. Neonatal. Netw / G. [Brown](#). – 2009, May-Jun. – Vol. 28(3). – P. 165–173.

16. Society of Critical Care Medicine (SCCM) 40th Critical Care Congress: Abstract 566. – Presented January 18, 2011.

17. Аряев Н.Л. Актуальные проблемы медицинской помощи новорожденным по материалам 75-летнего опыта работы: материалы 1-го з'їзду неонатологів Ураїни, 24–25 жовтня, 2007, м. Одеса. – С. 6–11.

18. Яблонь О.С. Оптимізація лікувально-профілактичної допомоги новонародженим з дуже малою масою тіла: автореф. дис. д-ра мед. наук: / О.С. Яблонь; Держ. установа "Ін-т педіатрії, акушерства і гінекології АМН України". – К., 2008, спеціальність 14.01.10 – Педіатрія. – 35 с.

19. 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 // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2008. – № 3. – С. 23–32.

20. Рыбакова Н.А. Реабилитация детей первого года жизни с перинатальным поражением центральной нервной системы / Н.А. Рыбакова. – М. : Русский врач. – 2007. – №7. – С. 28–31.

21. Суханова Л.П. Здоровье новорожденных детей в России / Л.П. Суханова. – М. : [б.и.], 2007. – 320 с.

22. Наказ № 179 МОЗ України від 29.03.06. Про затвердження Інструкції з визначення критеріїв перинатального періоду, живонародженості та мертвонародженості, Порядку реєстрації живонароджених і мертвонароджених. Офіційний вісник України. – 2006. – № 15. – С. 351.

23. American Academy of Pediatrics. Committee on Environmental Health. Noise: a hazard for the fetus and newborn. Pediatrics. – 1997. – Vol. 100 (4). – P. 724–727.

24. Hatakeda N. Reference range of the auditory brainstem response for the patients in the NICU / N. Hatakeda, M. Kuroda, A. Igaki [at al] // Rinsho Byori [Jpn. J. Clin. Pathol.](#) – 2011. – Vol. 59 (2). – P. 134–137.
25. Bielecki I. Risk factors associated with hearing loss in infants: An analysis of 5282 referred neonates / I. Bielecki, A. Horbulewicz, T. Wolan // Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol. – 2011. – Vol. 75 (7). – P. 925–930.
26. Шунько Є.Є. Дослідження зв'язку між особливостями перебігу перинатального періоду та подальшою долею новонароджених з дуже малою масою тіла / Є.Є. Шунько // Репродуктивное здоровье женщины. – 2007. – № 4 (33). – С. 208–211.
27. Мостовой А.В. Аспекты выхаживания недоношенных новорожденных [электронный ресурс] // Medico. ru : [сайт]. – [Б.м.], 2002–2009. – Режим доступа:
http://www.medico.ru/articles/intensive/articles_005.htm (06.03.09)
28. Володин Н.Н. Выявление патологии органа слуха в системе медицинского обеспечения детей раннего возраста / Н.Н. Володин, Г.А. Тавркиладзе, Ю.В. Козунь // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2000. – №5. – С. 20–24.
29. Заболотный Д.И., Юрочко Ф.Б. Универсальный скрининг слуха новорожденных на Украине – первые шаги нидерландского проекта / Д.И. Заболотный, Ф.Б. Юрочко // Журнал вушних, носових і горлових хвороб. – 2008. – №1. – С. 9–14.
30. Королева И.В. Диагностика и коррекция нарушений слуховой функции / И.В. Королева. – СПб. : Каро, 2007. – 285 с.
31. Тарасова Г.Д. Состояние слуха у детей с нейropsychологическими особенностями / Г.Д. Тарасова // Вестник оториноларингологии. – 2000. – №5. – С. 76–78.
32. Федорова Л.А. Проблема качества жизни детей с низкой и экстремально низкой массой тела / Л.А. Федорова, А.М. Пулин, Э.К. Цыбулькин [Электронный ресурс] / ДГБ №17 Святого Николая г. С.Петербурга, кафедра «анестезиологии реаниматологии с курсом неотложной педиатрии ФУВ» СПб ГПМА, 2010. – Режим доступа:
http://www.airspb.ru/biblio_51.shtml.19/11/2008.
33. Шидловская Т.В. Диагностика и лечение сенсоневральной тугоухости / Т.В. Шидловская, Т.А. Шидловская, А.Л. Косаковский. – К., 2008. – 460 с.
34. Ясинская А. Аудиологический скрининг у детей / А. Ясинская // Аудио инфо. – 2006. – №5. – С. 22–25.

35. Biernath K. Hearing screening for newborns. The midwife's role in early hearing detection and intervention / K. Biernath, W.J. Holstrum, J. Eichwald // *J. Midwifery Womens Health*. – 2009. – Vol. 54. – P. 18–26.

36. [Bellieni](#) C.V. Electromagnetic fields produced by incubators influence heart rate variability in newborns / C.V. [Bellieni](#), M. [Acampa](#), M. [Maffei](#) [at al] // [Arch. dis. child. fetal. neonatal. ed.](#) – 2008. – Vol. 93 (4). – P. 298–301.

37. Conde-Agudelo A. Kangaroo mother care to reduce morbidity and mortality in low birth weight infants / A. Conde-Agudelo, JM. Belizán, J. Diaz-Rossello // *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2011, Issue 3. – Neonatal Netw.

38. Schmölder GM. Respiratory function monitoring to reduce mortality and morbidity in newborn infants receiving resuscitation / GM. Schmölder, CJ. Morley, PG. Davis // *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2010, Issue 9.

39. Taylor HG. Verbal memory deficits in children with less than 750 g birthweight / H.G. Taylor, N. Klein, NM. Minich, M. Hack // *Child Neuropsychology*. – 2000. – Vol. 6 (1). – P. 49–63.

40. Wolke D. Cognitive status, language attainment, and pre-reading skills of 6 year old very preterm children and their peers: the Bavarian longitudinal Study / D. Wolke, R. Meyer // *Developmental Medicine and Child Neurology*. – 1999. – Vol. 41 (2). – P. 94–109.

41. Гарбарук Е.С. Сравнительная характеристика отоакустической эмиссии у доношенных и недоношенных новорожденных: автореф. дис. канд. мед. наук / Е.С. Гарбарук. – М., 2007, специальность 03.00.13 – Физиология. – 18 с.

42. Адулас Е.И. Влияние реабилитационных воздействий на особенности развития детей первого года жизни, родившихся с малой массой тела: автореф. дисс. канд. мед. наук / Е.И. Адулас. – СПб., 2007, специальность 14.00.51 – Восстановительная медицина. – 20 с.

43. Hartnett M.E. Studies on the pathogenesis of avascular retina and neovascularization into the vitreous in peripheral severe retinopathy of prematurity (an american ophthalmological society thesis) / M.E. Hartnett // *Trans. Am. Ophthalmol. Soc.* – 2010. – Vol. 108. – P. 96–119.

44. Ho LY. Management of avascular peripheral retina in older prematurely born infants / LY. Ho, V. Ho, H. Aggarwal [at al] // *Retina*. – 2011. – Vol. 31(7). – P. 1248-1254.

45. [Raghuveer TS](#). A Paradigm Shift in the Prevention of Retinopathy of Prematurity / TS. [Raghuveer](#), BT. [Bloom](#) // [Neonatology](#). – 2011. – Vol. – 100 (2). – P. 116-29.
46. Шабалов Н.П. Неонатология: учеб. пособие: в 2 т., 3-е изд., испр. и допол. / Н.П. Шабалов. – М. : МЕДпресс-информ, 2004. – 608 с.
47. Неонатальный офтальмологический скрининг: пособие для врачей неонатологов, акушеров-гинекологов, офтальмологов. – М., 2008. – 22 с.
48. Darius M. Raising the Bar in Retinopathy of Prematurity: New Approaches to Meet Standard-of-Care Requirements in ROP Screening / M. Darius, MD. Moshfeghi // Neonatal. intensive care. – 2006. – Vol. 19. – № 3.
49. Лазаревич А.А. Скрининг-исследование слуховой функции у недоношенных детей различного гестационного возраста. – Автореферат диссертации канд. мед. наук / А.А. Лазаревич. – М., 2009. – С. 20.
50. Sun JH. Early detection of hearing impairment in high-risk infants of NICU / JH. Sun, J. Li, P. Huang // Zhonghua-Er-Ke-Za-Zhi. – 2003. – May. – Vol. 41(5) – P. 357–359.
51. Козунь Ю.В., Кибченко С.И. Методические подходы к оценке состояния слухового анализатора у детей первых лет жизни / Ю.В. Козунь, С.И. Кибченко. – Вестник РГМУ. – 2000. – № 2 (12). – С. 115.
52. Стратиева О.В. Путеводитель по акустической импедансометрии / О.В. Стратиева. – Уфа : Башкир., гос. мед. ун-т. – 2001.
53. Гарбарук Е.С., Калмыкова И.В. Аудиологический скрининг новорожденных на базе родильного дома методом ЗВОАЭ: IV международный симпозиум «Современные проблемы физиологии и патологии слуха». – Суздаль, 19–21.06.2001 – М., 2001. – С. 52–53.
54. Ясинская А.А. Аудиологический скрининг у детей / А.А. Ясинская // Аудиоинфо, ноябрь, 2006. – № 5. – С. 22–25.
55. Pereira PK. Newborn hearing screening program: association between hearing loss and risk factors / PK. Pereira, Ade S. Martins [at al] // Revista de atualizacao scientifica. – 2007. – Sep.–Dec. – Vol. 19 (3). – P. 267–278.
56. Методики эпидемиологического исследования нарушений слуха / Г.А. Таварткиладзе, М.Е. Загорянская и др. – М., 2006. – 25 с.

57. Нейман Л.В., Богомилский М.Р. Анатомия, физиология и патология органов слуха и речи / Л.В. Нейман, М.Р. Богомилский. – М., 2001.

58. Neonatal hearing screening in a neonatal intensive care unit using distortion-product otoacoustic emissions / CM. Chiong, EG. Dv-Llanes [at al] // Acta-Otolaryngol. – 2003. – Jan. – Vol. 123 (2). – P. 215–218.

59. Pujol. R. Maturation of the human cochlea / R. Pujol // Series in Audiology, 1999. – Vol. 1. – P. 5–11.

60. Raghuvеer TS. A Paradigm Shift in the Prevention of Retinopathy of Prematurity / TS. Raghuvеer, BT. Bloom // Neonatology. – 2011. – Vol. 100(2). – P. 116–129.

61. Genetic susceptibility to retinopathy of prematurity: the evidence from clinical and experimental animal studies / G. Holmström, P. van Wijngaarden [at al] // Br. J. Ophthalmol. – 2007. – Vol. 91. – P. 1704–1708.

62. Таварткиладзе Г.А. Доклад на заседании Комиссии ОП по здравоохранению, посвященном разработке проекта Национальной программы помощи слабослышащим и глухим в Российской Федерации в рамках общественно-государственного сотрудничества «О разработке национальной программы помощи слабослышащим и глухим в Российской Федерации в рамках общественно-государственного сотрудничества» / Г.А. Таварткиладзе. – М., 20.11.2008.

63. Румянцев А.Г. Рекомендации по скринингу заболеваний / А.Г. Румянцев // Здоров'я України. – 2004. – № 107. – С. 7–8.

64. Семина Г.Ю. Формирование речевой функции и созревание слухового ответа у недоношенных детей различного гестационного возраста в норме и при гипоксически-ишемическом поражении ЦНС: автореф. дис. канд. мед. наук / Г.Ю. Семина – 2007. – С. 18.

65. Отчет об использовании аппарата «Echo – screen» для ранней диагностики нарушений слуха у детей / А.Л. Косаковский, Е.Е. Шунько, Т.В. Кончаковская и др. // IX съезд отоларингологов Украины: материалы съезда. – К., 2000. – С. 212–214.

66. Шунько Є.Є. Сучасні технології медичної допомоги новонародженим та перспективи розвитку неонатології в Україні / Є.Є. Шунько // Дитячий лікар. – № 3. – 2011.

67. Статистично-аналітичний довідник Центру медичної статистики МОЗ України «Захворюваність та смертність

новонароджених в акушерських стаціонарах» // за ред. М.В. Голубчикова. – 2007.

68. National Vital Statistics Reports. – 2008. – V. 57. – № 7.

69. McCall E.M. Interventions to prevent hypothermia at birth in preterm and/or low birth weight infants / E.M. McCall, F. Alderdice [at al.] // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2010. – Issue 3. [Neonatal Netw.](#)

70. Symington A. Developmental care for promoting development and preventing morbidity in preterm infants / A. Symington, J. Pinelli // Cochrane Database of Systematic Reviews, 2006. – Issue 2. [Neonatal Netw.](#)

71. Early developmental intervention programs post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairments in preterm infants / A. Spittle, J. Orton, LW. Doyle, R. Boyd // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2007. – Issue 2. [Neonatal Netw.](#)

72. [Bellieni C.V.](#) Electromagnetic fields produced by incubators influence heart rate variability in newborns / C.V. [Bellieni](#), M. [Acampa](#) [at al.] // [Arch. Dis. Child. Fetal. Neonatal. Ed.](#) – 2008.

73. Contextual determinants of neonatal mortality using two analysis methods / RR. [Zanini](#), AB. [Moraes](#) [at al.] // [Rev. Saude Publica.](#) – 2011. – V. 45 (1). – P. 79–89.

74. Improved care and growth outcomes by using hybrid humidified incubators in very preterm infants / SM. [Kim](#), EY. [Lee](#) [at al.] // [Pediatrics.](#) – 2010. – V. 125 (1). – P. 137–145.

75. Humidified and heated air during stabilization at birth improves temperature in preterm infants / AB. te [Pas](#), E. [Lopriore](#) [at al.] // [J. Pediatrics.](#) – 2010. – V. 125 (6). – P. 1427–1432.

76. [Bielecki I.](#) Risk factors associated with hearing loss in infants: An analysis of 5282 referred neonates / I. [Bielecki](#), A. [Horbulewicz](#), T. [Wolan](#) // [Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.](#) – 2011. – Vol. 75(7). – P. 925–930.

77. [Mountcastle K.](#) An ounce of prevention: decreasing painful interventions in the NICU / K. [Mountcastle](#) // [Neonatal Netw.](#) – 2010. – Vol. 29 (6). – P. 353–358.

78. [Raghuveer TS.](#) A Paradigm Shift in the Prevention of Retinopathy of Prematurity / TS. [Raghuveer](#), BT. [Bloom](#) // [Neonatology.](#) – 2011. – Vol. 100(2). – P. 116–129.

79. Laroia N. Double wall versus single wall incubator for reducing heat loss in very low birth weight infants in incubators / N. Laroia, DL. Phelps, J. Roy // Cochrane Database Syst. Rev. – 2007. – Vol. 18(2).

80. Safety and efficacy of Trans-warmer mattress for preterm neonates: results of a randomized controlled trial / S. Chawla, A. Amaram [at al.] – 2011. – Vol. 31 (12). – P. 780–784.

81. Hartnett ME. Studies on the pathogenesis of a vascular retina and neovascularization into the vitreous in peripheral severe retinopathy of prematurity (an American ophthalmological society thesis) / ME. Hartnett // Trans. Am. Ophthalmol. Soc. – 2010. – V. 108. – P. 96–118.

82. Increasing the engine-mattress distance in neonatal incubators: a way to decrease exposure of infants to electromagnetic fields / Bellieni C.V., Rigato M., Fortunato M. [at al.] // Ital. J. Pediatr. – 2003. – V. 29. – P. 74–80.

83. Bearer CF. Electromagnetic fields and infant incubators / CF. Bearer // Arch Environ Health. – 1994. – № 49. – P. 352–354.

84. WHO. Electromagnetic fields and public health: Extremely low frequency fields and cancer. Geneva. Fact sheet 263, October 2001.

Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs263/en/> (accessed 26 March 2008).

85. Influence of exposure to electromagnetic field on the cardiovascular system / JH. Jeong, JS. Kim, BC. Lee [et. al.] // Auton. Autacoid. Pharmacol. – 2005. – V. 25. – P. 17–23.

86. Neurovegetative disturbances in workers exposed to 50 Hz electromagnetic fields / A. Bortkiewicz, E. Gadzicka, M. Zmys'lony [at al.] // Int. J. Occup. Med. Environ Health. – 2006. – Vol. 19(1). – P. 53–60.

87. Feychting M. Non-cancer EMF effects related to children / M. Feychting // Bioelectromagnetics. – 2005. (Suppl. 7). – P. 69–74.

88. Bullough J. Light and magnetic fields in a neonatal intensive care unit / J. Bullough, M.S. Rea, R.G. Stevens // Bioelectromagnetics. – 1996. – Vol. 17(5). – P. 396–405.

89. Aasen S.E. Fifty Hertz magnetic field exposure of premature infants in a neonatal intensive care unit / S.E. Aasen, A. Johnsson, D. Bratlid [at al.] // Biol. neonate. – 1996. – Vol. 70(5). – P. 249–264.

90. Infants in an intensive care unit. The electromagnetic field environment / Ramstad S, Bratlid D, Christensen T [et. al.] – HK J. Pediatr. (New Series). – 1998. – № 3. – P. 15 – 20.

91. Anderson KP. Sympathetic nervous system activity and ventricular tachyarrhythmia's: recent advances / KP. Anderson // Noninvasive Electrocardiol. – 2003. – Vol. 8 (1). – P. 75 – 89.

92. Picus SM. Heart rate control in normal and aborted –SIDS infants / SM. Picus, TR. Commins, CG. Haddad // *Am. J. Physiol.* – 1993. – Vol. 264. – P. 638–646.
93. Decreased autonomic responses to obstructive sleep events in future victims of sudden infant death syndrome / P. Franco, H. Szliwowski, M. Dramaix [at al.] // *PediatrRes.* – 1999. – Vol. 46 (1). – P. 33–39.
94. Tikhonova GI. [Epidemiological risk assessment of pathology development in occupational exposure to radiofrequency electromagnetic fields] / GI. Tikhonova // *Radiats. Biol. Radioecol.* – 2003. – Vol. 43. – P. 559–564.
95. Tabor Z. Influence of 50 Hz magnetic field on human heart rate variability: linear and nonlinear analysis / Z. Tabor, J. Michalski, E. Rokita // *Bioelectromagnetics.* – 2004. – Vol. 25 (6). – P. 474–480.
96. Sastre A. Nocturnal exposure to intermittent 60 Hz magnetic fields alters human cardiac rhythm / A. Sastre, M.R. Cook, C. Graham // *Bioelectromagnetics.* – 1998. – Vol. 19 (2). – P. 98–106.
97. Malik M. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use / M. Malik, JT. Bigger, AJ. Camm // Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation.* – 1996. – Vol. 93. – P. 1043–1065.
98. Kahn A. Sudden infant deaths: stress, arousal and SIDS / A. Kahn, J. Groswasser, P. Franco [at al.] // *Early Human Development.* – 2003. – 75(Suppl.). – P. 147–166.
99. Bellieni C.V. Use of sound-absorbing panel to reduce noisy incubator reverberating effects / C.V. Bellieni, G. Buonocore, I. Pinto [at al.] // *Biol. neonate.* – 2003. – Vol. 84(4). – P. 293–296.
100. International Organization for Standardization. Mechanical Vibration and shock evaluation of human exposure to whole-body vibration Part 1: General requirements. – 1997. – 2631–1.
Available at: <http://www.techstreet.com/cgi-bin/> (26 March 2008).
101. International Organization for Standardization. Human response to vibration – Measuring instrumentation. – 1993. – 8041.
Available at: <http://asastore.aip.org/> (26 March 2008).
102. Cardiac autonomic control mechanisms in power-frequency magnetic fields: a multistudy analysis *Environ* / C. Graham, MR. Cook, A. Sastre [et al.] // *Health Perspect.* – 2000. – Vol. 108. – P. 737–742.

103. Heart rate variability and physiological arousal in men exposed to 60 Hz magnetic fields / C. Graham, A. Sastre, MR. Cook [et al.] // *Bioelectromagnetics*. – 2000. – Vol. 21. – P. 480–482.

104. Heart rate variability – a therapeutic target / HC. Routledge, S. Chowdhary, JN. Townend // *J. Clin. pharm. Ther.* – 2002. – Vol. 27. – P. 85–92.

105. Vanoli E., Schwartz PJ. Sympathetic-parasympathetic interaction and sudden death / E. Vanoli, PJ. Schwartz // *Basic Res. Cardiol.* – 1990. – Vol. 85. – P. 305–321.

106. Identification of development and autonomic nervous system activity from heart rate variability in preterm infants / T. Nakamura, H. Horio, S. Miyashita [et al.] // *Biosystems*. – 2005. – Vol. 79. – P. 117–124.

107. Byers JF. Sound level exposure of high-risk infant's indifferent environmental conditions / JF. Byers, WR. Waugh, LB. Lowman // *Neonatal Netw.* – 2006. – Vol. 25. – P. 25–32.

108. Johnson AN. Neonatal response to control of noise inside the incubator / AN. Johnson // *Pediatr. Nurs.* – 2001. – Vol. 27. – P. 60–65.

109. Residential exposure to magnetic fields and acute lymphoblastic leukemia in children / MS. Linet, EE. Hatch, RA. Kleinerman [et al.] // *N. Engl. J. Med.* – 1997. – Vol. 337. – P. 1–7.

110. A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukemia / A. Ahlbom, N. Day, M. Feychting [et al.]. // *Br. J. Cancer*. – 2000. – Vol. 83. – P. 692–698.

111. A pooled analysis of magnetic fields, wire codes, and childhood leukemia / S. Greenland, A. Sheppard, W. Kaune [et al.] // *Childhood Leukemia-EMF Study Group. Epidemiology*. – 2000. – Vol. 11. – P. 624–34.

112. Reduction of exposure of newborns and caregivers to very high electromagnetic fields produced by incubators / C.V. Bellieni, F. Bagnoli, I. Pinto [et al.]. // *Med. Phys.* – 2005. – Vol. 32. – P. 149–52.

113. Esposizione del personale infermieristico ai campi elettromagnetici in TIN / C.V. Bellieni, N. Franci, M. Giunti [et al.]. // *Assistenza Infermieristica e Ricerca*. – 2002. – Vol. 21. – P. 28–32.

114. ICNIRP. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health Physics*. – 1998. – Vol. 74. – P. 494–522.

115. Swedish Work Environment Authority. Computer work. http://www.av.se/dokument/inenglish/themes/computer_work (27.03.2008).

116. Swanson J. Power frequency fields in the environment / J. Swanson // IEE Digest. – 1994. – Vol. 96. – P. 1–2.

117. Children's exposure to magnetic fields produced by U.S. television sets used for viewing programs and playing video games / WT. Kaune, MC. Miller, EE. Hatch [et al.] // Bioelectromagnetics 2000. – Vol. 21. – P. 214–227.

118. The sensitivity of children to electromagnetic fields / L. Kheifets, M. Repacholi, R. Saunders [et al.] // Pediatrics. – 2005. – Vol. 116. – P. 303–313.

119. Childhood leukemia and magnetic fields in infant incubators / KC. Soderberg, E. Naumburg, G. Anger [et al.] // Published in: Epidemiology. – 2002. – Vol. 13 (1) . – P. 45–49.

120. Європейська база даних «Здоров'я для всіх». – Копенгаген : ВООЗ, ЄРБ, 2007 [Електронний документ]. – Шлях доступу: URL: <http://www.euro.who.int> (2009).

121. The State of the World's Children 2009. Maternal and newborn Health/UNICEF, December. – 2008.

122. Neonatal and Perinatal Mortality. Country, Regional and Global Estimates. – Geneva: WHO. – 2006.

123. Організація перинатальної допомоги: досвід розвинутих країн (аналітичний огляд наукової літератури) / Г.О. Слабкий, Є.Є. Шунько, І.М. Матвієнко // Перинатологія і педіатрія. – №3 43/2010.

124. Наказ МОЗ України від 15.08.2011 р. № 508 «Концепція наукового забезпечення розвитку охорони здоров'я України у 2012 році».

125. Шунько Е.Е. Дети с очень малой массой тела: современные проблемы организации медицинской помощи, интенсивной терапии и выхаживания / Е.Е. Шунько, О.С. Яблонь // Жіночий лікар. – №4. – 2007. – С. 13.

126. Biernath K. Hearing screening for newborns. The midwife's role in early hearing detection and intervention / K. Biernath, WJ. Holstrum, J. Eichwald // J. Midwifery Womens Health. – 2009. –Vol. 54. – P. 18–26.

127. Lack of efficacy of light reduction in preventing retinopathy of prematurity / JD. Reynolds, RJ. Hardy, KA. Kennedy [et al.] // N. Engl. J. Med. – 1998. – Vol. 338. – P. 1572–1576.

128. Phelps DL., Watts JL. Early light reduction for preventing retinopathy of prematurity in very low birth weight infants (Cochrane Review In: The Cochrane Library, Issue 1. – 2001.

129. Effect of night and day on preterm infants in a newborn nursery: randomised trial / NP. Mann, R. Haddow, L. Stokes [et al.] // *British Medical Journal*. – 1986. – Vol. 293 (6557). – P. 1265–1267.

130. Sweeney JK. Musculoskeletal implications of preterm infant positioning in the NICU / JK. Sweeney, T. Gutierrez // *J. Perinat Neonatal Nurs*. – 2002. – Jun. – Vol. 16(1) . – P. 58–70.

131. Balaguer A., Escribano J. Infant position in neonates receiving mechanical ventilation (Cochrane Review) / A. Balaguer, J. Escribano // *The Cochrane Library*, Issue 2. – 2004.

132. Шунько Є.Є., Костюк О.О. Новонароджена дитина: фізіологічні основи початку життя / Є.Є. Шунько, О.О. Костюк // *Жіночий лікар*. – № 3. – 2006.

133. Guyton And Hall. *Textbook of Medical Physiology* / A. Guyton // Gruliow B, Chapter 17: Local and humoral control of blood flow in the tissues. 11th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Inc. – 2006. – 200 p.

134. Committee for the classification of retinopathy of prematurity. International Classification of Retinopathy of Prematurity. *Arch Ophthalmol*. – 1984. – Vol. 102 (8). – P. 1130–1134.

135. WHO. Preventing disease through healthy environments. Executive summary. Geneva. – 2006. – 14 p. Available at: http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/prevdiseexecsue

136. Body temperatures and oxygen consumption during skin-to-skin (kangaroo) care in stable preterm infants weighing less than 1500 grams / K. Bauer, C. Uhrig, P. Sperling [et al.] // *Jornal Pediatrics*. – 2000. – Vol. 130. – Issue 2. – 320 p. Available at: <http://www.jpeds.com/article/S0022-3476%2897%2970349-4>

137. Törnhaage CJ. First week kangaroo care in sick very preterm infants / CJ. Törnhaage, E. Stuge, T. Линдберг [et al.] // *Acta Paediatr*. 1999. – Dec. – Vol. 88(12). – P. 14024. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10626530>

138. <http://www.neonatology.org/classics/cadogan>

139. <http://www.neonatology.org/pdf/arrault>

140. Основи догляду за новонародженими і грудне вигодовування. Європейська регіональне бюро ВООЗ. – 2002. – 173 с.

141. Авраменко Т.В. Стан надання перинатальної медичної допомоги в Україні / Т.В. Авраменко // *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина*. – Т. 11. – № 1 (3). – 2012.

142. Ткачишин В.С. Вплив виробничого шуму на організм людини / В.С. Ткачишин // Медицина залізничного транспорту України. – № 3. – 2004.

143. Graven SN. Sound and the developing infant in the NICU: conclusions and recommendations for care // J. Perinatol. – 2000. – Dec. 20 (8 Pt. 2). – P. 88–93.

144. Москальова В.М. Охорона праці / В.М. Москальова // Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне: НУВГП, 2009.

145. Report of the sixth census conference on Newborn ICU Design, Recommended Standarts for Newborn ICU Design. Orlando, Florida, January, 25–27, 2006.

146. Кудрин А.Н. Защита от производственного шума: метод. указ. к лабораторной работе / А.Н. Кудрин. – Ульяновск : УлГТУ, 2001. – 32 с.

Наукове видання

Сенаторова Ганна Сергіївна, Завгородній Ігор Володимирович
Ріга Олена Олександрівна, Семенова Наталія Василівна
Будянська Елеонора Миколаївна, Бойченко Альона Дмитрівна
Гончарь Маргарита Олександрівна, Сенаторова Анастасія Валеріївна
Завгородня Наталія Ігорівна, **Н.С. Овсяннікова**,
Макєєва Наталія Іванівна, Кондратова Ірина Юріївна.

ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗДОРОВ'Я НЕДОНОШЕНОЇ ДИТИНИ: КЛІНІКО-ГІГІЄНІЧНИЙ МОНІТОРИНГ

Монографія

Формат 60x84¹/₁₆. Умов. друк. арк. **11,0**. Наклад 300 прим. Зам. № 33.

Видавництво «Раритети України»
вул. Степова, 32, м. Харків, 61004
Свідоцтво про реєстрацію ДК №3238 від 16.07.2008.

Виготовлено ТОВ «ВП «Плеяда»,
пр. Московський, 122, м. Харків, 61037
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єкта видавничої продукції ДК № 2269 від 23.08.2005.
тел. (057) 764-32-17. *E-mail*: pleyada@gmail.com

