СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ БЛАГОПОЛУЧИЯ И ЛЕЧЕНИЕ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ. «UNO-NEO» УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МАТРАС (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)

Алимухамедов У.Р., Садыкова А.Ж. Толыкбаев Т.Ж.,
Султамуратова Ф.Б., Алимухамедова Д.К.

АО Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии,
г. Алматы, Казахстан

Аннотация.

Данный обзор литературы посвящен актуальной проблеме неонатологии. Для избежание многократной санации дыхательных путей у новорожденных, целесообразно использовать многофункциональный вид матраса с вибрацией грудной клетки. Многофункциональный матрас «UNO – Neo» возможно использовать, как для доношенных, так и для недоношенных новорожденных детей. В данной работе представлены анализы данных мировой и отечественной литературы.

Ключевые слова: *новорожденные, вибрация, недоношенные, матрас, санация;*

Актуальность.

В Казахстане с внедрением международных критериев живорождения достигнуто снижение показателей перинатальной и младенческой смертности, в первую очередь за счет повышения качества оказания медицинской помощи детям, рожденным преждевременно. Согласно данным сайта http://medinfo.kz, недоношенные дети формируют до 50% патологию от всех болезней неврологической этиологии (2015) [1]. У большинства недоношенных детей развиваются механические повреждение вследствие многократных манипуляции, как например санации.

Совершенствование помощи в неонатологии является важнейшим фактором снижения смертности и инвалидизации новорожденных детей. Основным направлением деятельности в неонатологии является лечебно-диагностическая помощь [1]. Подготовка специалистов высокой квалификации, эффективная организация неонатальной службы и доступность современной аппаратуры позволяют качественно оказывать помощь критически больным новорожденным детям. Именно такая комплексная система позволяет обеспечить эффективное улучшение демографических показателей в Казахстане. Данный литературный обзор исследования вибрации на дыхательный центр позволит пристально изучить данную проблему.

Цель исследования:

Провести литературный обзор по влиянию вибрации на дыхательный центр, который способствует отхождению мокроты и улучшению

функциональных и объемных показателей без многократной санации дыхательных путей и устранение апноэ доношенных и недоношенных новорожденных детей.

Материалы и методы исследования.

Был проведен поиск по базам данных MEDLINE, PubMed, и Scopus публикаций с 1970 по 2019 годы. Промежуток времени был основан на результатах Кокрановского обзора. Был проведен ручной поиск ссылок и цитат выбранных статей для сбора другой возможной соответствующей литературы. Неопубликованные данные не были рассмотрены для этого обзора.

Результаты исследования.

Поисковая стратегия привела к 9 статьям. Пять дополнительных статей были отобраны из ссылок исследований. После устранения дубликатов была отобрана 4 статьи на основе заголовка и аннотации. Еще 2 статьи были исключены следующие оценки полного текста. В четырех из этих исследований изучалось влияние тактильной стимуляции на прекращение апноэ, а в 3 – влияние вибрации на легкие.

В 1975 году Kattwinkel. показал, что ручная тактильная стимуляция каждые 5 из 15 минут приводит к значительному уменьшению апноэ у недоношенных детей. Поскольку это вмешательство увеличит нагрузку на медсестер, были проведены различные исследования для изучения влияния механической стимуляции на профилактику апноэ [2; 3].

Колеблющиеся воздушные или водяные матрасы чаще всего использовались для стимуляции младенцев и, как полагают, имитируют внутриутробную среду путем активации соматических проприоцепторов или кожных рецепторов в коже. В первом исследовании Korner et al. показали значительное снижение апноэ, связанное с нерегулярным колебанием водяного ложа. Во втором исследовании они показали снижение всех типов апноэ и значительное уменьшение апноэ в сочетании с брадикардией во время стимуляции. Тем не менее, другое исследование с использованием того же матраса с регулярными колебаниями не продемонстрировало значительных эффектов, как рандомизированное исследование у 122 детей и последующее исследование у детей, получавших теофиллин. Неспособность показать положительные результаты может быть вызвана привыканием в ответ на регулярные колебания в первых двух исследованиях и низкой частотой возникновения апноэ у детей, получавших теофиллин, у последних. Тем не менее, Джонс даже сообщил о побочных эффектах у некоторых детей, таких как увеличение апноэ, тяжелая брадикардия и гипоксия.

Кесаван с соавторами заявили, что вибрационные раздражители, прикладываемые к подошве стопы или ладони, активируют проприоцепторы в суставах, которые стабилизируют дыхание, используя внутреннюю рефлексивную связь между движениями конечностей и частотой дыхания. Этот рефлекс проявляется у спящих взрослых и новорожденных кроликов при пассивном движении конечностей. Однако причина использования частоты 128 Гц в статье не объясняется. Другие исследования показали, что 80 Гц является оптимальной частотой для вызова иллюзий движения [4; 5].

Смит и соавторы, Bloch-Salisbury et al. использовали матрасы, которые обеспечивали стохастические вибрационные стимулы, поскольку они выдвинули гипотезу, что небольшие шумовые входы могут стабилизировать нестабильные ритмы из-за нелинейных свойств дыхательного генератора. Эта гипотеза широко объясняется и подтверждается с помощью вычислительных моделей Пайдарфаром и Бюркелем [6]. На основании предыдущих исследований, постулируется, что стимуляция в диапазоне 30–60 Гц может воздействовать на дыхательный центр через соматические или висцеральные механорецепторы в области грудной клетки. Тот факт, что эти рецепторы могут влиять на дыхательный ритм, подтверждается исследованиями, в которых использовалась электростимуляция для активации межреберных афферентов. Однако Binks et al. показали, что вибрация грудной поверхности также может возбуждать внутрилегочные рецепторы, поскольку она вибрирует легкое. Рецепторы растяжения в легких ответственны за ингибирование вдоха после увеличения объема легких [9; 11]. Кроме того, считается, что эти рецепторы воздействуют на тонус гладких мышц дыхательных путей, системное сосудистое сопротивление и ЧСС. Последняя гипотеза состоит в том, что стохастический резонанс напрямую стимулирует газообмен в ткани легких посредством механических возмущений, хотя эта гипотеза не была подтверждена. Тем не менее, эксперименты на морских свинках показали, что вентиляция с добавленным шумом улучшает газообмен по сравнению с обычной вентиляцией.

Клиницисты и инженеры Института Вайсса и Медицинской школы Университета Массачусетса разработали уникальную и запатентованную систему, которая снижает частоту возникновения апноэ у новорожденных с низкой массой тела при рождении в ходе клинического испытания в медицинском центре Beth Israel Deaconess [7; 8]. Система использует концепцию стохастического резонанса для сброса системы неврологического контроля организма, применяя мягкую вибрацию к младенцу через поверхность матраса. Апноэ недоношенных является основным фактором для продления госпитализации, а также вызывает обеспокоенность по поводу последующего риска явных угрожающих жизни событий и синдрома внезапной детской смерти (СВДС) в домашних условиях. Несмотря на наличие нефармакологических вмешательств при апноэ недоношенных (таких как энергичная ручная стимуляция и репозиционирование младенца), существует острая потребность в надежном медицинском устройстве, которое стабилизирует дыхательные центры у недоношенных детей. Система Wyss Institute отслеживает частоту сердечных сокращений младенца, характер дыхания и другие физиологические сигналы [8; 9].

Исследователи из (Harvard University) Висса опубликовали результаты клинического исследования, в котором их устройство с вибрирующим матрасом успешно уменьшило апноэ у младенцев на 50%. Это устройство было основано на предыдущей работе, проделанной членом факультета Wyss Institute Джеймсом Коллинзом, доктором философии. Его работа показала, что при небольшом количестве случайных вибраций или «шума», воздействующих на

человеческое тело, чувствительность этого тела к стимулам возрастет. Затем исследователи взяли это явление и применили его, разработав устройство для матраса, которое доставляет небольшое количество вибрации недоношенным детям. В экспериментальном исследовании они обнаружили, что оно помогло стабилизировать дыхание детей, а также улучшить оксигенацию крови ребенка [9].

В клиническом исследовании с участием 36 различных недоношенных детей, по крайней мере, с одним предыдущим эпизодом апноэ, команда обнаружила значительное снижение эпизодов апноэ. Фактически, они обнаружили, что эффекты этого устройства работали поверх эффектов кофеина, который в настоящее время используется для лечения апноэ у недоношенных детей. Кроме того, группа приняла во внимание различные проблемы дизайна, такие как ограничение количества вибрации, которая будет передаваться в голову младенца, которая будет защищать развивающийся мозг.

По данным А.С. Белевского (2013) результатов исследование установлено, что положительное влияние вибрационно-компрессионной терапии у больных ХОБЛ на МЦК и, как следствие, на отхождение мокроты. Вибрационно-компрессионная терапия улучшает функцию легких и может влиять на уменьшение гиперинфляции за счет компрессионного компонента, что является крайне важным эффектом для больных с ДН [10; 11]. Учеными НИИ пульмонологии на базе пульмонологического отделения городской клинической больницы № 57 было проведено исследование, целью которого являлось изучение влияния методов вибрационно-компрессионной терапии грудной клетки при помощи аппарата The Vest на функциональное состояние легких у больных ХОБЛ. В исследовании участвовало две группы больных ХОБЛ. В 1-й группе (n=11, средний возраст 66,2±7,0 лет) больные получали традиционную медикаментозную терапию согласно тяжести заболевания и курс вибрационно-компрессионной терапии при помощи аппарата The Vest. Во 2–й группе (контрольная, n=12, средний возраст 60,4 ± 8,6 года) пациенты получали только традиционную медикаментозную терапию. Вибрационно-компрессионная терапия проводилась при помощи аппарата системы очистки дыхательных путей The Vest, модель 105 (Hill-Rom, США). Число и время проведения сеансов, частота вибрации и сила компрессии назначались в зависимости от тяжести состояния пациента, при этом средняя частота вибрации составляла 8,9 Гц, средняя сила компрессии – 5,6 бар, время сеансов колебалось от 15 до 20 мин. Всего сеансов было 14. В течение всего периода наблюдения пациенты получали стандартную медикаментозную терапию в соответствии с клинической ситуацией (ингаляционные β2-агонисты, ингаляционные глюкокортикостероиды при необходимости, муколитики, антибиотики при инфекциях нижних дыхательных путей). Всем пациентам до начала и после окончания лечения (визиты 1 и 2) выполняли функциональное исследование легких с бодиплетизмографией и оценивали степень одышки, выраженность кашля, количество и характер мокроты по модернизированной шкале MRC. По этой шкале одышка оценивалась по 5–балльной системе, где 0 баллов – отсутствие одышки, а 5 баллов – одышка делает невозможным выход

из дому или проявляется при одевании. Кашель оценивался по 3-балльной системе, где 0 баллов – отсутствие кашля, а 3 балла – выраженный мучительный кашель. Продукция мокроты также оценивалась по 3-балльной системе, где 0 баллов – отсутствие мокроты, 3 балла – большая продукция мокроты. Характер мокроты оценивался по ее цвету также по 3–балльной системе, где 0 баллов – бесцветная слизистая, 3 балла –темно-желтая, зеленая (гнойная). Основные результаты исследования: в группе с применением аппарата The Vest достоверно улучшились такие показатели функции легких, как форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1–ю секунду (ОФВ1), ОФВ1/ФЖЕЛ, пиковая скорость выдоха (ПСВ), а также снизились показатели, отвечающие за гиперинфляцию легких, – ООЛ и ООЛ/ОЕЛ. По данным модернизированной шкалы MRC у больных этой группы достоверно в среднем уменьшились одышка на 0,97 балла, кашель – на 1,43 балла, количество мокроты – на 0,91 балла, а также изменился характер мокроты с гнойного на слизистый (с 2,81 до 0,45 балла). В контрольной группе, получающей только медикаментозную терапию, достоверно улучшились лишь показатели ФЖЕЛ и несколько уменьшились одышка (на 0,3 балла), кашель (на 0,85 балла), количество мокроты (на 0,85 балла), а также снизились показатели воспалительного характера мокроты с 2,9 до 1,3 балла [11].

В работе Т.Н. Зарипова, с соавт. (2014) [13], комплекс лечения пациентов основной группы включал разработанную ими технологию аппаратной вибрации гортани и воротниковой зоны аппаратом Flimm Fighter (США), инстилляции специфического бактериофага в гортань и проведения фонопедической дыхательной гимнастики. Лечение начинали с внутригортанных инстилляций 0,5-1 мл специфического бактериофага на область голосовых складок. Сразу после этого выполнялся низкочастотный вибромассаж, который начинали с боковой поверхности шеи при частоте 20 Гц, медленно продвигая вибратод снизу вверх до угла нижней челюсти, а затем опуская к надключичной области (по 1—2 мин с каждой стороны). При этом во время каждого выдоха больной произносил звук «м». Далее вибрации подвергалась область проекции пересечения пластинки щитовидного хряща и края грудино–ключично–сосцевидной мышцы на уровне вырезки щитовидного хряща. Воздействовали частотой 40 и 60 Гц по 1-2 мин с каждой стороны. При этом на выдохе произносятся звуки у, о, а. Третьим полем, на которое воздействовали вибрацией, являлась воротниковая зона. Вибратод продвигали от паравертебральной линии к плечевому суставу. Использовали частоту 40 Гц, воздействие осуществляли по 2-3 мин с каждой стороны. Курс лечения включал 8-10 процедур многозональной вибротерапии. Выбор аппаратной вибрации в качестве основного физического фактора лечения пациентов с обострением хронического ларингита обусловлен тем, что она усиливает крово- и лимфообращение, дренажную функцию, стимулирует обменные процессы в зоне воздействия. Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что использование сочетанного воздействия специфического бактериофага, аппаратной вибрации области гортани и воротниковой зоны и фонопедической гимнастики сокращает срок купирования обострения хронического ларингита у

лиц голосоречевых профессий по сравнению с таковым при традиционном подходе к лечению этих пациентов. Использование разработанной технологии позволяет повысить качество восстановления голоса, что является очень важным результатом для лиц голосоречевых профессий. Данный способ лечения обострений хронического ларингита позволяет достичь у лиц голосоречевых профессий длительной ремиссии и существенного снижения частоты последующих обострений.

По данным А.И. Дьяченко (2016) [12] говорится, что вынужденные вибрации, вызванные внешними механическими воздействиями, используются в диагностических и терапевтических целях. Рассматривается биомеханика некоторых внешних вибраций, используемых в диагностических целях. Наиболее широко используются импульсная осциллометрия и другие варианты метода форсированных осцилляций, а также перкуссия. Обсуждаются проблемы распространения колебаний по поверхности и в глубоких тканях грудной клетки. В терапевтических целях создаются более мощные колебания грудной клетки, чем колебания, используемые в диагностических целях. Рассматривается биомеханика терапевтических вибраций, перкуссии, других видов физиотерапии, используемых для усиления вывода мокроты. Приводятся данные Кокрановских систематических обзоров эффективности вибрационной физиотерапии. Рассматриваются экспериментальные данные и теоретические оценки прохождения вибраций в легкие.

В работе И.И. Антипова (2016) говорится, что курс вибрационного воздействия на грудную клетку с частотой 100 Гц сопровождается в основном лишь позитивной субъективной динамикой в виде снижения частоты и выраженности жалоб [13; 14]. При этом отмечалось улучшение бронхиальной проходимости из–за улучшения дренажа бронхов, но лишь у пациентов с начальными нарушениями вентиляции. Только дополнительный прием облепиховой пасты на фоне вибротерапии способствовал снижению активности субклинического воспаления и усилению иммунологической защиты. Существенные позитивные результаты лечения достигались лишь у половины обследованных, что позволяет говорить о нецелесообразности или низкой целесообразности использования частоты вибрации 100 Гц у больных ХОБЛ даже 1– и 2–й степени тяжести в стабильный период течения болезни. У них наблюдались 43 больных ХОБЛ 1– и 2–й степени тяжести заболевания, 77,4% из которых относились к пациентам с низким риском обострений. Исследование выполнялось в стабильный период болезни. Анализировались: динамика клинического состояния, данных спирометрии, клинико-биохимических показателей крови, отражающих наличие активности воспалительного процесса, ряд показателей системного иммунитета. Выделены две группы пациентов, равнозначные в исходном состоянии по возрасту, тяжести болезни, выраженности функциональных нарушений. Первая группа – 20 человек, основная. Получала вибрационное воздействие на грудную клетку с частотой 100 Гц на фоне занятий лечебной физкультурой и ингаляций физиологического раствора. Вторая группа – 23 человека, группа сравнения, дополнительно получала внутрь облепиховую пасту.

*Выводы***.** Таким образом, учитывая данные и ссылаясь на международных авторов рекомендуемый метод использования вибрации для дыхательного центра, в том числе и вибрационного матраса может улучшить состояния новорожденных детей без многократной санации. Это позволит применять метод виброматраса во всех перинатальных центрах в отделении ОРИТН и использовать в терапевтических целях. Вибро матрас, как «UNO – Neo» можно внедрить в ближайшее время и использовать в терапевтических целях. Чтобы выбрать наиболее эффективный способ стимуляции для лечения или предотвращения апноэ, необходимы дополнительные знания о нейрональных путях к мозгу, которые активируются механической тактильной стимуляцией, влиянии на все виды апноэ и соответствующих побочных эффектах. Необходимы дополнительные исследования, чтобы подтвердить, является ли автоматизированная стимуляция с использованием замкнутого цикла более эффективной, чем ручная стимуляция, как и где следует выполнять автоматическую стимуляцию, и возможные побочные эффекты.

Литература:

1. Аубакирова А.К. Медико-организационные технологии снижения неонатальной смертности в родовспомогательных учреждениях 3-го уровня //Медицина. – 2014. – №5. – С. 50-51.
2. Свеннингсен Н.В., Виттстром С., Хеллстром-Вестас Л. Осциллологический осциллирующий надувной матрас в неонатальном уходе за очень недоношенными детьми . Technol Health Care (1995) 3 (1): 43–6. [PubMed] [Google Scholar]
3. Марайонг П, Мостоуфи М.С. Вибротактильное устройство стопы для прерывания центрального апноэ у недоношенных детей. Stud Health Technol Inform (2009) 142 : 180–2.10.3233 / 978-1-58603-964-6-180 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
4. Сайгал С., Уоттс Дж., Кэмпбелл Д. Рандомизированное клиническое исследование колеблющегося надувного матраса у недоношенных детей: влияние на апноэ, рост и развитие . J Pediatr (1986) 109 (5): 857–64.10.1016 / S0022-3476 (86) 80714-4 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
5. Файл Е.О., Сетя А., Эйзенфельд Л. Компьютерная система для диагностики и лечения апноэ у новорожденных с помощью вибротактильной стимуляции . Conn Med (2013) 77 (9): 517–22. [PubMed] [Google Scholar]
6. Pichardo R, Adam JS, Rosow E, Bronzino J, Eisenfeld L. Система вибротактивной стимуляции для лечения апноэ недоношенных . Biomed Instrum Technol (2003) 37 (1): 34–40.10.2345 / 0899-8205 (2003) 37 [34: VSSTTA] 2.0.CO; 2 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
7. Мещерякова Н.Н., Черняк А.В. // Пульмонология. 2011. № 5. С. 57.
8. Чикина С.Ю., Авдеев С.Н. // Научное обозрение респираторной медицины. 2012. № 1. С. 76.
9. Marcotte AL, Rosow E, Eisenfeld L, Bronzino JD. Развитие системы прерывания апноэ с помощью вибрационного стимула. Материалы 22-й ежегодной Северо-восточной конференции по биоинженерии IEEE,

Нью-Брансуик, Нью-Джерси: IEEE (1996). п. 28–9.10.1109 / NEBC.1996.503201 [CrossRef] [Google Scholar]

10. Bose S. et al. // J. Asthma. 2013. V. 50. P. 219.

11. Osman L.P. et al. // Thorax. 2010. V. 65. № 3.P. 196.

12. Глобальная стратегия диагностики, лечения и профилактики хронической обструктивной болезни легких (GOLD, пересмотр 2013 г.). М: Атмосфера, 2014. 96 с.

13. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению хронической обструктивной болезни легких. М., 2013. 37 с.

14. Симонова О. И., Томилова А. Ю., Горинова Ю. В., Сурков А. Н., Рославцева Е. А., Намазова-Баранова Л. С. Муковисцидоз. серии кн.: Болезни детского возраста от А до Я. Вып. 5. М.: ПедиатрЪ. 2014. 84 с.