

УДК 616.26

БИОМЕХАНИЧЕСКИЙ СТАТУС ДЕТЕЙ, ПЕРЕНЕСШИХ ИСКУССТВЕННУЮ ВЕНТИЛЯЦИЮ ЛЕГКИХ ПРИ РОЖДЕНИИ

П.В. Морозов¹, С.В. Новосельцев²

¹ МАУ Детская городская поликлиника №13. Консультативно-педиатрическое отделение. Городской кабинет мониторинга детей раннего возраста из групп перинатального риска. Екатеринбург, Россия

² Частная АНО ДПО «Северо-Западная академия остеопатии и медицинской психологии». Санкт-Петербург, Россия

A BIOMECHANICAL STATUS OF CHILDREN WHO HAVE UNDERGONE ARTIFICIAL PULMONARY VENTILATION AT BIRTH

P.V. Morozov¹, S.V. Novoseltsev²

¹ Municipal autonomous institution "City Children's Out-Patients' Hospital No.13", Advisory-Pediatric Department. The City's Office for Monitoring Young Children from Perinatal Risk Groups. Ekaterinburg, Russia

² Private autonomous non-profit organization of post-graduate professional education "North-West Academy of Osteopathy and Medical Psychology". Saint-Petersburg, Russia

РЕЗЮМЕ

В статье впервые описаны биомеханические нарушения у детей, перенесших искусственную вентиляцию легких при рождении.

Ключевые слова: функциональные биомеханические нарушения, висцеросоматические дисфункции, перинатальное поражение нервной системы, диафрагмальный нерв.

SUMMARY

The article describes, for the first time, biomechanical disorders in children who have undergone artificial pulmonary ventilation at birth.

Key words: functional biomechanical disorders, viscerosomatic dysfunctions, perinatal lesion of the nervous system, phrenic nerve.

ВВЕДЕНИЕ

Функциональные биомеханические нарушения (ФБМН) в МКБ-10 шифруются кодом М99 [2]. У новорожденных ФБМН представляют собой важную медико-социальную проблему, которую решают врачи разных специальностей. Нередко ФБМН у детей первого года жизни проявляются неврологическими и соматическими нарушениями. Биомеханические нарушения могут иметь локальные, регионарные или глобальные проявления. ФБМН у новорожденных, перенесших критические состояния при рождении и потребовавших перевода на искусственную вентиляцию легких (ИВЛ), отличаются полиморфизмом, так как имеет место перинатальное поражение центральной и периферической нервной системы (ППЦНС) и так называемое перинатальное поражение дыхательной системы (ППДС).

Мы предполагаем, что ППДС возникает в результате повреждения диафрагмальных нервов. Либо первично – в процессе родов, либо вторично – от воздействия вспомогательной и/или искусственной вентиляции легких. Повреждение анатомических структур дыхательной системы происходит при любом остром воспалительном процессе (пневмония, асцит, гидроторакс, плеврит, пневмомедиастинум), при механических повреждениях

(пневмоторакс, интубация, ИВЛ), а также при контакте морфофункционально незрелой дыхательной системы с окружающей средой у недоношенных детей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На базе Городского кабинета мониторинга детей раннего возраста из групп перинатального риска г. Екатеринбурга было проведено обследование детей 1-го года жизни, перенесших ИВЛ при рождении. Всего в исследовании приняло участие 99 детей: 4 – доношенных, 16 – со сроком гестации 34–36 недель; 31 ребенок – со сроком гестации 31–33 недели; 31 ребенок – со сроком гестации 28–30 недель; 17 – родившихся на 24–27 неделе беременности.

Всем детям была проведена оценка неврологического, общесоматического и биомеханического статуса, рентгенологическое обследование органов грудной клетки и по необходимости – УЗДГ сосудов шейного отдела позвоночника (ШОП), УЗИ ШОП, нейросонография (НСГ). Детям с позотоническими нарушениями проводилась фотосъемка. Оценка биомеханического статуса включала в себя 10 позиций:

- локальные соматические дисфункции: С0-С1, грудина, грудобрюшная диафрагма (ГБД), крестец;
- регионарные соматические дисфункции: череп (решетчатая кость), ШОП, гортанно-глоточный комплекс (ГГК), легкие, брюшная полость;
- глобальная дисфункция – твердая мозговая оболочка (ТМО).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Подавляющее большинство детей (79,8%) имели неврологические и соматические расстройства. 10,1% детей имели только соматические расстройства (затрудненное носовое дыхание, срыгивания, задержка стула, нарушение терморегуляции) или только неврологические проблемы (метеозависимость, нарушения сна, задержка моторного и/или нервно-психического развития, нарушения гемодинамики). Позотонические нарушения были у 58 (58,6%) обследуемых. Из 99 обследованных у 66 (66,7%) на рентгенограмме грудной клетки были выявлены разной степени структурные и функциональные нарушения.

Учитывая такую встречаемость рентгенологических изменений, рассмотрим их структуру. Среди них в разных сочетаниях между собой выявляются дисфункции ГБД – уплощение, релаксация, нечеткость, двухконтурность и высокое стояние одного или обоих куполов диафрагмы; буллы в легочной ткани от 3 до 10 мм от 1 до 8 штук одно- или двухсторонние; гипопктазы; тимомегалия; плевродиафрагмальные спайки; постпневмонический пневмосклероз; «сотное легкое».

Таблица 1

СТРУКТУРА РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

<i>Изменения в легочной ткани</i>	Абс.	%
Буллы	9	9,09%
Изолированные Д/Ф ГБД, Д/Ф ГБД в сочетании с буллами, гипопктазами, тимомегалией, пневмосклерозом, спайками	56	56,56%
Гипопктаз	1	1,01%

Очевидно ключевое значение ГБД в поражении дыхательной системы как первичного, так и отягощающего прочие структурные изменения.

Рассмотрим структуру рентгенологических изменений в связи с методами респираторной поддержки.

Таблица 2

МЕТОДЫ ИВЛ В СТРУКТУРЕ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Рентгенологические изменения	Всего		Вид респираторной поддержки					
	абс.	%	ИВЛ + СИПАП		СИПАП		ИВЛ	
			абс.	%	абс.	%	абс.	%
Буллы	9	9,09%	2		7		-	-
Буллы+Д/Ф ГБД	26	26,26%	11		11		4	
Д/Ф ГБД	17	17,17%	10		6		1	
Д/Ф ГБД+гипоэктаз	6	6,06%	5		1		-	-
Д/Ф ГБД+тимомегалия	4	4,04%	-	-	4		-	-
Д/Ф ГБД+пневмосклероз	1	1,01%			1			
Д/ФГБД+«сотовое легкое»	1	1,01%	1					
Д/ФГБД+гипоэктаз +плевро-диафрагмальная спайка	1	1,01%			1			
Гипоэктаз	1	1,01%	1					

ИВЛ – искусственная вентиляция легких; СИПАП (англ. CPAP) – метод создания положительного давления в дыхательных путях.

Согласно результатам исследования, буллы, как изолированный вид поражения легочной ткани, встречались в 77,77% после респираторной поддержки методом СИПАП; в 22,22% – после ИВЛ+СИПАП, и не встречались после ИВЛ. Доля детей с изолированным поражением ГБД, перенесших СИПАП и ИВЛ+СИПАП, – в 17 раз больше, чем тех, кто перенес ИВЛ.

Далее мы сравнили между собой группу исследуемых с рентгенологическими изменениями и без них. Следует также отметить разницу в структуре методов респираторной поддержки. Так, в первой группе (с рентген-изменениями) методу СИПАП подвергся 31 ребенок (46,9%), а во второй – 9 детей (27,3%). ИВЛ+СИПАП в первой группе – 30 (45,5%) и 14 (42,4%) во второй группе. Методу ИВЛ – 5 (7,5%) и 10 (30,3%) соответственно. Очевидно, что респираторная поддержка с помощью СИПАП более травматична по своему воздействию на дыхательную систему, чем ИВЛ. Мы полагаем, что постоянное положительное давление (СИПАП) создает не всегда адекватное, так как устанавливается врачом, и, самое главное, постоянное и длительное напряжение в дыхательных путях на всем их протяжении. Это может вызывать скручивание бронхов или перерастяжение их с образованием воздушных ловушек (булл) по механизму, напоминающему систему «ниппеля». В то время как ИВЛ проводится либо на фоне коматозного состояния в условиях полной миоплегии, либо с использованием триггерных режимов, позволяющих пациенту самому выбирать ритм, частоту и, самое главное, амплитуду дыхания.

Таблица 3

СТРУКТУРА НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ И СОМАТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Неврологические нарушения	Всего		1 группа		2 группа	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Метеозависимость	64	64,64%	44	66,66%	20	60,6%
Нарушения сна	47	47,47%	33	50%	14	42,42%
Задержка моторного и/или НПР	55	55,55%	40	60,6%	15	45,45%
Нарушения гемодинамики	34	34,34%	22	33,33%	12	36,36%
Соматические нарушения	Всего		1 группа		2 группа	
Затруднение носового дыхания	60	60,6%	48	72,72%	22	66,66%
Срыгивания, рефлюкс	57	57,57%	37	56,06%	20	60,6%
Расстройства ЖКТ (запоры)	29	29,29%	20	30,3%	9	27,27%
Нарушение терморегуляции	25	25,25%	17	17,17%	8	24,24%

Нами не было выявлено существенной разницы в частоте встречаемости проблем между двумя группами.

Рассмотрим структуру биомеханического статуса исследуемых в целом и в двух группах по отдельности. Начнем с локальных дисфункций.

Таблица 4

СТРУКТУРА ЛОКАЛЬНЫХ СОМАТИЧЕСКИХ ДИСФУНКЦИЙ

Локальная дисфункция	Всего		1 группа		2 группа	
С0-С1	45	45,45%	28	42,42%	17	51,51%
Грудина	62	62,62%	50	75,75%	12	36,36%
Грудобрюшная диафрагма	71	71,71%	55	83,33%	16	48,48%
Крестец	76	76,76%	48	72,7%	28	84,8%

Наиболее встречаемая среди локальных дисфункций – это дисфункция крестца (76,7%). С учетом стратегического расположения этой анатомической структуры (через крестец проходят все основные миофасциальные цепи ТМО) результат вполне объясним. Большая доля данных дисфункций имеет вторичный (адаптационный) характер. В нашем исследовании доли соматических дисфункций ТМО и крестца коррелируют между собой, что подтверждает вышесказанное. Дети с данной проблемой демонстрировали либо гипертонус разгибателей с синдромом повышенной нервно-рефлекторной возбудимости, либо проявления миотонического синдрома и, как правило, отставали в двигательном развитии.

Второе место среди всех прочих занимают дисфункции ГБД (71,7%). Чаще всего это результат поражения диафрагмального нерва. Диафрагмальный нерв (*n. phrenicus*), как известно, является смешанной ветвью шейного сплетения. Далее он проходит вместе с перикардально-диафрагмальной артерией и веной в составе плевроперикардального сосудисто-нервного пучка между средостенной плеврой и перикардом. Двигательные волокна направляются к *m. phrenicus*, чувствительные волокна проникают в брюшную полость и иннервируют брюшину в области диафрагмы [1].

Таким образом, свою роль в поражении диафрагмального нерва, как первичную, так и косвенную, сыграли дисфункции грудины (62%), ГК (55%), легких (47%) и ШОП (35%). Клинически такие пациенты, как правило, демонстрируют умеренную одышку в покое, отсутствие или снижение бокового дыхания, наличие так называемой «реберной талии» в месте прикрепления хронически спазмированной дыхательной мышцы. В случае одностороннего спазма ГБД или ее несимметричного напряжения наблюдаются позотонические нарушения. Внешне грудная клетка имеет форму более цилиндрическую, чем конусовидную. Как правило, у этих детей приподняты плечи и визуально создается ощущение короткой шеи. Синдром «короткой шеи» часто встречается при травматических поражениях нервной системы у новорожденных.

На третьем месте среди локальных дисфункций – соматическая дисфункция грудины (62%). Высокий процент вовлеченности объясняется тем, что она такая же стратегическая для всего грудного региона, как крестец для всего тела. Непосредственное травматическое воздействие она испытывает во время сердечно-легочной реанимации при непрямом массаже сердца. В другое время она выполняет роль амортизатора, буфера, распределителя силовых и энергетических потоков, испытывая на себе влияние перикарда, плевры, сосудисто-нервных пучков. У данной категории пациентов грудина не двигается по своей

физиологической оси и фиксирована в дисфункции «на вдохе» или «на выдохе», либо двигается асимметрично. Нередко она имеет вид как бы вдавленной в грудную клетку.

Соматические дисфункции C0-C1 были выявлены у 45 детей (45,4%). У 29 из них была односторонняя передняя или задняя фиксация мышечков, приведшая к разносторонней латерофлексии и ротации головы. У остальных 16 пациентов выявлялась компрессия сустава C0-C1, проявляющаяся клинически в ограничении амплитуды движений, экстензионном положении головы.

Среди локальных дисфункций в первой и второй группе исследуемых коррелировали между собой дисфункции C0-C1 и крестца, что было ожидаемо. Существенная разница в структуре дисфункций грудины и ГБД в двух группах, по-видимому, объясняется приоритетом висцерального влияния над соматическим. В нашем случае структурные и функциональные изменения, подтвержденные рентгенологически, оказались доминирующими.

Рассмотрим структуру биомеханического статуса регионарных соматических дисфункций.

Таблица 5

СТРУКТУРА РЕГИОНАРНЫХ СОМАТИЧЕСКИХ ДИСФУНКЦИЙ

Регионарная дисфункция	Всего		1 группа		2 группа	
Шейный отдел позвоночника	35	35,35%	28	42,42%	7	21,21%
Гортанно-глоточный комплекс	55	55,55%	32	48,48%	23	69,69%
Легкие	47	47,47%	42	63,63%	5	12,15%
Брюшная полость	39	39,39%	22	33,33%	17	51,51%
Череп	71	71,71%	44	66,66%	27	81,81%

На первом месте – соматическая дисфункция краниального региона – решетчатой кости (71,7%). Среди всех прочих дисфункций она делит вторую позицию вместе с соматическими дисфункциями ГБД. Это можно объяснить инвазивным характером манипуляций в этой зоне (моно- или биназальный СИПАП, санации дыхательных путей), анатомо-функциональным значением решетчатой кости как одной из точек опоры во время родового акта как естественным, так и оперативным путем. Важно и то, что к петушиному гребню решетчатой кости прикрепляется серп мозга в своем переднем отделе (ТМО). У детей в этой группе наблюдается компрессия в области лобно-решетчатого, лобно-клиновидного, клиновидно-решетчатых сочленений, а также компрессия в области метопического шва, приводящая к формированию «валика» на его месте. Часто заблокированными оказывались скуловые и верхнечелюстные кости. При внешнем осмотре отмечался выраженный венозный рисунок в области переносицы. Клинически: затрудненное носовое дыхание, шумное или «хрюкающее» дыхание, дыхание ртом, корочки в носу, частые ОРЗ.

На втором месте – соматические дисфункции гортанно-глоточного комплекса (55,5%). Этот регион также является зоной инвазивных манипуляций при респираторной поддержке (интубация, ИВЛ, желудочный зонд, санация трахеи после перевода на самостоятельное дыхание). При осмотре отмечается жесткость, малая амплитуда смещаемости перстневидного хряща или смещение его каудально/цефалически. Клинические проявления: сиплый голос, трудности с проглатыванием твердой пищи, гастроэзофагальный рефлюкс.

В 47,4% случаев выявлялись соматические дисфункции легких и плевры. При осмотре: снижение амплитуды движения легких по естественным физиологическим осям, снижение эластичности и скольжения плевры. Данную частоту встречаемости мы можем объяснить способностью замещать утраченные функции одних участков легочной ткани другими, а также перенаправлять или сбрасывать напряжение на периферию (мышечно-связочный и костно-суставной аппараты).

Соматические дисфункции брюшной полости встречались у 39 обследуемых (39,3%). Немалая частота дисфункций объясняется тем, что чувствительные волокна диафрагмального нерва иннервируют брюшину и при травматическом его поражении происходит генерализованная реакция. Также оказывают влияние на работу органов брюшной полости печеночно-диафрагмальные связки, желудочно-диафрагмальная и диафрагмально-пищеводная связки, в волокнах которых проходит блуждающий нерв.

У 22 обследуемых (22,2%) имелись пупочные и пахово-мошоночные грыжи, выполняющие функцию клапана для сброса излишнего внутрибрюшного давления. У 5 обследуемых (5,05%) имелись прооперированные грыжи передней брюшной стенки, что лишало их этого приспособительного механизма. Внешне живот у такого ребенка увеличен и умеренно напряжен при пальпации. Клинически – запоры.

Соматические дисфункции ШОП выявлялись у 35 обследуемых (35,3%). В основном это расценивалось нами как компенсаторная реакция на висцеральные проблемы данного или соседних с ним регионов. При осмотре выявляются групповые дисфункции С2-С7 позвонков. Клинические проявления чаще всего выражаются в позотонических нарушениях.

Из регионарных дисфункций в 1 и 2 группах близки по встречаемости проблемы в области краниального региона (решетчатой кости). Это вполне объяснимо, учитывая инвазивность манипуляций в этой зоне при респираторной поддержке и то, что эта зона является местом прикрепления твердой мозговой оболочки.

Таблица 6

СТРУКТУРА ГЛОБАЛЬНЫХ СОМАТИЧЕСКИХ ДИСФУНКЦИЙ

Глобальная дисфункция	Всего		1 группа		2 группа	
Твердая мозговая оболочка	67	67,67%	46	69,69%	21	63,6%

Глобальная дисфункция твердой мозговой оболочки не отличалась между группами по встречаемости, учитывая преобладание в структуре заболеваемости новорожденных ППЦНС над проблемами дыхательной системы. При осмотре выявлялось напряжение ТМО, снижение краниального ритма, проблемы в зонах прикрепления ТМО, втянутость швов черепа – метопического, сагиттального, лямбдовидного. Клинически наблюдался гипертонус разгибателей, поза «мостика», нарушение сна, метеочувствительность, глазная симптоматика, синдром повышенной нервно-рефлекторной возбудимости (СПНРВ).

Таблица 7

ЧАСТОТА ПОЗОТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

Позотонические нарушения	Всего	%	1 группа		2 группа	
			абс.	%	абс.	%
	58	58,58%	39	59,09%	19	57,57%

Позотонические нарушения по распространенности были одинаковыми в обеих группах, но несколько отличались по своей структуре. Мы разделили их на 3 группы по причине возникновения.

1 группа – позотонические нарушения, возникшие по причине дисфункции сустава С0-С1. Чаще всего это так называемая неврологами нейрогенная или мышечная кривошея. Для нее характерна латерофлексия головы в одну сторону с ротацией в другую и формированием дуги тела новорожденного в сторону ротации. Она исчезала после 1–2 сеансов остеопатической коррекции.

2 группа – позотонические нарушения, возникшие по причине групповой дисфункции шейных позвонков и вызывающие наклон и поворот головы в одну и ту же сторону с формированием дуги в противоположную. В эту же группу мы отнесли детей с групповыми дисфункциями грудного отдела позвоночника как первичными, так, чаще всего, и вторичными (висцеросоматическими). Этот вид дисфункций требовал от 2 до 6 сеансов для полной коррекции, а в отдельных случаях не приводил к 100% положительному результату.

3 группа – позотонические нарушения, возникшие под влиянием рубцовой соединительной ткани на месте оперативных вмешательств в первое полугодие жизни по поводу врожденных пороков сердца и/или ушивания грыж передней брюшной стенки. В плане остеопатической коррекции это наиболее трудоемкий вид дисфункций. Следует также указать, что в нашем исследовании только у 5 (55,5%) детей из 9 (100%) прооперированных возникли таковые на данном этапе жизни. Возможно, они проявят себя в более позднем периоде.

В таблицу структуры позотонических нарушений мы добавили данные о соматических дисфункциях исследуемых обеих групп, так как результаты имеют принципиальную разницу.

Таблица 8

СТРУКТУРА СОМАТИЧЕСКИХ ДИСФУНКЦИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЗОТОНИЧЕСКИМИ НАРУШЕНИЯМИ

Соматические дисфункции	Всего		1 группа		2 группа	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
СО-С1	29	29,29%	17	25,75%	12	36,36%
Групповые дисфункции ШОП	24	24,24%	19	28,78%	5	15,15%
Постоперационные рубцы	5	5,05%	3	4,54%	2	6,06%

При анализе таблицы подтверждается предположение о значительном влиянии висцерального компонента на формирование ФБМН, которые зачастую приводят к позотоническим нарушениям.

ВЫВОДЫ

1. В нашем исследовании преобладание висцеросоматического компонента подтверждается данными биомеханического статуса и рентгенологической картиной.

2. Наблюдается корреляция между соотношением позотонических нарушений по причине групповых дисфункций в 1 и 2 группе исследуемых (1,89:1) и соотношением в этих же группах между собой локальных дисфункций: грудины (2,08:1), грудобрюшной диафрагмы (1,71:1), регионарных соматических дисфункций ШОП (2:1), соматических дисфункций легких (5,23:1).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гайворонский, И.В. Клиническая анатомия сосудов и нервов : учебное пособие / И.В. Гайворонский, Г.И. Ничипорук ; Изд. 7-е. – СПб. : Издательство «ЭЛБИ-СПб», 2013. – 144 с.
2. МКБ-10 Международная классификация болезней 10-го пересмотра.