

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ ВО ВРЕМЯ ОПЕРАЦИИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ПРИ УСТРАНЕНИИ ВИСЦЕРО-АБДОМИНАЛЬНОЙ ДИСПРОПОРЦИИ

*Абдуллажонов Х.М.- ассистент кафедры
Анестезиологии-реаниматологии и неотложной помощи.
Андижанский государственный медицинский институт
Республика Узбекистан, г. Андижан*

*Давлаталиев А.А. -магистр кафедры
Анестезиологии-реаниматологии и неотложной помощи.
Андижанский государственный медицинский институт
Республика Узбекистан, г. Андижан*

Аннотация

Целью исследования: Оптимизация искусственной вентиляции легких на основе изучения механических свойств легких у новорожденных с висцеро-абдоминальной диспропорцией в периоперационный период. **Материал и методы:** В исследование было включено 49 новорожденных, из них с гастрошизисом 9 новорожденных (4,41%), с омфалоцеле-40 (95,59%). Всем пациентам проводилась интенсивная терапия, искусственная вентиляция легких аппаратом «mindray SV 600» в режимах контроля по объему (A/C, SIMV/PSV) с постоянным мониторингом показателей гемодинамики, механики дыхания (динамический комплаинс -C_{dyn}, резистентность R_{рк}, петли давление объем, поток объем с использованием графического монитора). Внутривентриальное давление измерялось методом Крона. **Результаты:** Исследование показало связь между изменениями внутрибрюшного давления на разных этапах исследования и изменениями респираторных показателей у новорожденных. У всех пациентов в дооперационном периоде было отмечено адаптацию респираторной системы новорожденного. На первые сутки первого этапа коррекции висцеро-абдоминальной диспропорции наблюдается постепенное уменьшение

динамического комплайенса в обеих группах в 3,4 раза, а также отмечался рост резистентности в 2,42 раза с увеличением PIP до высоких цифр 20-22 см вод. ст., и максимальными изменениями показателей на графическом мониторе. Возвращения показателей механических свойств легких к относительно нормальным показателям происходит к концу 72 часов вытяжения. *Заключение:* Повышение внутри брюшного давления до высоких цифр приводит к изменениям механики дыхания и является достаточно информативным критерием для коррекции параметров вентиляции. Кроме того, выраженное периоперационное повышение ВБД (более 10-11 мм рт. ст) максимально влияет на механические свойства легких у новорожденных с висцеро-абдоминальной диспропорцией.

Ключевые слова: висцеро-абдоминальная диспропорция, внутрибрюшное давление, механика дыхания, резистентность.

FEATURES OF CONDUCTING ARTIFICIAL LUNG VENTILATION DURING SURGERY IN NEWBORNS WITH CORRECTION OF VISCERO-ABDOMINAL DISPROPORTION

*Abdullazonov Kh.M.-assistant,
Department of anesthesiology-
resuscitation and emergency care,
Andijan State Medical Institute*

*Davlataliev A.A. - Master's student of the
Department of Anesthesiology, Resuscitation,
and Emergency Care.
Andijan State Medical Institute
Republic of Uzbekistan, Andijan city*

Objective: To optimize artificial lung ventilation based on the study of lung mechanical properties in newborns with viscerо-abdominal disproportion during the perioperative period. *Materials and methods:* The study included 49 newborns, of whom 9 (4.41%) had gastroschisis and 40 (95.59%) had

omphalocele. All patients received intensive care and artificial lung ventilation using the "Mindray SV 600" ventilator in volume-controlled modes (A/C, SIMV/PSV) with continuous monitoring of hemodynamic parameters and respiratory mechanics (dynamic compliance - C_{dyn}, resistance - R_{pk}, pressure-volume loops, flow-volume loops using a graphical monitor). Intra-abdominal pressure was measured using the Kron method. *Results:* The study demonstrated a correlation between changes in intra-abdominal pressure at different stages of the investigation and alterations in respiratory parameters in newborns. In all patients, adaptation of the respiratory system was observed in the preoperative period. On the first day of the initial stage of correcting viscerο-abdominal disproportion, a gradual decrease in dynamic compliance by 3.4 times was observed in both groups, alongside an increase in resistance by 2.42 times, with peak inspiratory pressure (PIP) rising to high values of 20-22 cm H₂O, and maximal changes in parameters displayed on the graphical monitor. The mechanical properties of the lungs returned to relatively normal values by the end of 72 hours of stretching.

Conclusion: An increase in intra-abdominal pressure to high levels leads to changes in respiratory mechanics and serves as a sufficiently informative criterion for adjusting ventilation parameters. Furthermore, a pronounced perioperative increase in intra-abdominal pressure (above 10-11 mmHg) has the greatest impact on the mechanical properties of the lungs in newborns with viscerο-abdominal disproportion.

Key words: viscerο-abdominal disproportion, intra-abdominal pressure, respiratory mechanics, resistance.

Одной из наиболее сложных и до сих пор еще не решенных проблем раннего послеоперационного периода в хирургической практике новорожденных с гастрошизисом и омфалоцеле является острая дыхательная недостаточность. Одной из основных причин изменения механических свойств легких в хирургии новорожденных с висцерο-абдоминальной диспропорцией является повышение внутрибрюшного давления (ВБД) на разных этапах коррекции

диспропорции. Повышение внутрибрюшного давления в послеоперационный период приводит к поднятию уровня диафрагмы, уменьшению дыхательного объема и увеличению сопротивления, что, в свою очередь, приводит к развитию острой дыхательной недостаточности [1, 2]. Следует отметить, что повышение внутрибрюшного давления может привести к развитию так называемого «компармент синдрома», усугубляя послеоперационное состояние пациента [3,4]. До настоящего времени не разработаны четкие критерии поражения легких и изменения механики дыхания (комплаенса, резистентности легких) у новорожденных в условиях коррекции дефектов передней брюшной стенки, на основании которых можно было бы оптимизировать параметры респираторной поддержки [5]. Одним из основных требований, предъявляемых к современной респираторной терапии новорожденных с висцеро-абдоминальной диспропорцией, является улучшение газообмена без подавления дыхательной активности пациента, что особенно важно на всех этапах устранения висцеро-абдоминальной диспропорции. Целью исследования оптимизация искусственной вентиляции легких на основании изучения механических свойств легких у новорожденных с висцеро-абдоминальной диспропорцией в периоперационный период.

Материалы и методы: В исследование было включено 49 новорожденных, из них с гастрошизисом 9 новорожденных (4.41%), с омфалоцеле -40 (95.59%). Мальчиков среди этих пациентов было 23 (46,9%), девочек -26 (53,1%). Коррекцию висцеро-абдоминальной диспропорции при гастрошизисе или омфалоцеле проводили методом многовекторного постепенного растягивания всех слоев передней брюшной стенки с поэтапным закрытием дефекта передней брюшной стенки послойным фасциальным лоскутом без формирования вентральной грыжи. Исследование проводили на следующих этапах коррекции висцеро-абдоминальной диспропорции: 1-й этап до операционный период, 2-й этап момент операции,

3-й первые 24 часа после операции, 4-й этап 72 часа после операции, 5 й полное закрытие дефекта. 1. Среднее время до полного закрытия дефекта составило $4,5 \pm 1,4$ дней. Предоперационную подготовку проводили в среднем $14,8 \pm 7,5$ часов у пациентов с гастрошизисом и $13,5 \pm 9,9$ часов у новорожденных с омфалоцеле. Всем пациентам проводилась инфузионная и антибактериальная терапия. Средний интраоперационный объем инфузии составил $23,4 \pm 10,0$ мл/кг/ч. Для анестезиологического обеспечения использовали натрия оксibuтират 20% в дозе 100-150 мг/кг и фентанил 0,005% -20 мкг/кг в час. Среднее время оперативного вмешательства составило $3,2 \pm 1,0$ часов. Всем новорожденным проводилась искусственная вентиляция легких аппаратом «mindray SV 600» в режимах контроля по объему (A/C, SIMV/PSV) со следующими параметрами вентиляции: дыхательный объем 4-6 мл/кг, положительное давление в конце выдоха (PEEP) не менее 3-5 см вод. ст., давление на вдохе (PIP) колебалось в диапазоне от 12-22 см вод. ст. и напрямую зависело от выраженности висцеро-абдоминальной диспропорции и уровня повышения ВБД, частота дыхания в среднем составила 30-35 в минуту. Необходимость использования высоких цифр PIP (20-22 см вод. ст.) для проведения искусственной вентиляции легких напрямую зависело от повышения ВБД (более 10 мм рт. ст.) -чем выше показатели ВБД, тем выше цифры PIP, которые позволяли поддерживать адекватную вентиляцию. Искусственную вентиляцию легких проводили с постоянным мониторингом показателей гемодинамики, сатурации (SaO_2), механики дыхания (динамический комплайнс - C_{dyn} , резистентность - R_{pk} , петли давление объем, поток объем с использованием графического монитора). Длительность пребывания на ИВЛ составила $8,3 \pm 2,4$ дней. Внутривентриальное давление измерялось методом Крона. Для определения нормальных показателей ВБД было проведено измерение внутривентриального давления 30 и доношенным и 30 и недоношенным новорожденным без патологии брюшной полости. Полученные показатели в

данной группе пациентов были приняты как нормальные и составили у доношенных $8,92 \pm 0,18$ мм рт. ст. и у недоношенных $7,84 \pm 0,12$ мм рт. ст., соответственно. Статистический анализ проводился с использованием стандартных методов биометрии (критерий Стьюдента).

Результаты и обсуждение: Обе группы новорожденных были сходны по половому диморфизму, по сроку гестации и среднему возрасту. Исследования показали повышения ВБД на первых этапах исследования. Следует отметить четкую связь между изменениями внутрибрюшного давления на разных этапах исследования и изменениями респираторных показателей у новорожденных. У всех пациентов в дооперационном периоде проведена адаптация респираторной системы новорожденного с возможным поддержанием ее относительно нормальных показателей. Это объясняется низким или нормальным уровнем ВБД сразу после рождения (до начала хирургической коррекции) за счет нахождения части органов брюшной полости за ее пределами. Параметры вентиляции легких на данном этапе относительно стабильные, а именно: динамический комплаинс (C_{dyn}) в допустимых пределах $3,81$ мл/см H_2O (в группе гастрошизиса) и $4,01$ мл/см H_2O (в группе омфалоцеле), среднее давление в дыхательных путях в обеих группах составило 7-8 см вод. ст., что подтверждается данными графического мониторинга. Относительная стабильность на предоперационном этапе обеспечивает возможность увеличения при ИВЛ комплаинса, минутного объема вентиляции и снижения резистентности, а также среднего давления в дыхательных путях с помощью использования дыхательных объемов не более 5 мл/кг. На первые сутки первого этапа коррекции висцеро-абдоминальной диспропорции, когда именно и начинается процесс погружения эвентрированных органов в редуцированную брюшную полость с началом много векторного постепенного растягивания слоев передней брюшной стенки, мы наблюдали постепенное уменьшение динамического комплаинса в обеих группах в 3,4 раза, а также отмечался

рост резистентности в 2,4 раза с увеличением PIP до высоких цифр 20-22 см вод. ст. и максимальными изменениями показателей на графическом мониторе. Данную тенденцию можно объяснить максимальным повышением ВБД в первые 24 часа много векторного вытяжения, что оправдывало использование для поддержания адекватной вентиляции высоких значений давления на вдохе. Возвращения показателей механических свойств легких к относительно нормальным показателям происходит к концу 72-х часов вытяжения, когда появляется возможность закрытия дефекта полнослойным фасциальным лоскутом без формирования вентральной грыжи (второй этап). Показатели гемодинамики на всех этапах исследования находились в пределах стресс нормы, показатели SpO₂ находились не ниже 95%. Таким образом, наши исследования у новорожденных с висцеро-абдоминальной диспропорцией показали повышение ВБД на всех этапах коррекции, особенно в первые 24-48 часов проведения вытяжения. Повышение ВБД у новорожденных существенно влияло на механические свойства легких, что проявлялось уменьшением растяжения легких, повышением резистентности в дыхательных путях и увеличением вследствие этого давления в начале вдоха. Изменение механических свойств легких у новорожденных можно объяснить тем, что при погружении эвентрированных органов в редуцированную брюшную полость отмечается повышение ВБД до высоких цифр и это может способствовать смещению диафрагмы в сторону грудной полости и, вследствие этого, снижать объем легких во время выдоха, повышать внутригрудное давления и сдавливать легочную паренхиму. Изменение механических свойств легких неизбежно приводит к повышению легочного сосудистого сопротивления и возрастанию несоответствия между вентиляцией и перфузией, что совпадает с данными мировой литературы [8-10]. Такие условия функционирования легких у новорожденных с висцеро-абдоминальной диспропорцией ставят под вопрос общепринятый стандарт ИВЛ и диктуют необходимость поиска новых режимов или стандартов

проведения ИВЛ, которые обеспечат оптимизацию биомеханики дыхания и адекватную вентиляцию с обеспечением функциональной стабильности легких и оптимальных легочных объемов. Проведение искусственной вентиляции легких в режимах контроля по объему (A/C, SIMV/PSV) с постоянным дыхательным объемом в пределах 4 -6 мл/кг с положительным давлением в конце выдоха (PEEP) не менее 3-5 см вод.ст, и повышением давления на вдохе (PIP) до высоких цифр (20-22 см вод. ст.) на протяжении 24-48 часов с постепенным снижением до более низких цифр (12 см вод. ст.) позволяет нам добиться адекватной вентиляции легких на всех этапах коррекции висцеро-абдоминальной диспропорции, улучшая оксигенацию. Подтверждением оптимизации механических свойств легких у новорожденных в условиях коррекции висцеро-абдоминальной диспропорции служит относительно быстрая стабилизация и повышение показателей комплайенса, улучшение конфигурации кривой графического мониторинга уже на 48-й час вентиляции вышеуказанным методом. В заключение можно сказать, что повышение ВБД до высоких цифр неизбежно приводит к изменениям механики дыхания и является достаточно информативным критерием для коррекции параметров вентиляции. Кроме того, выраженное периоперационное повышение ВБД (более 10-11 мм рт. ст.) максимально влияет на механические свойства легких у новорожденных с висцеро-абдоминальной диспропорцией, возможно, является показанием к переходу на высокочастотную вентиляцию легких.

Выводы:

1. При проведении хирургической коррекции висцеро-абдоминальной диспропорции на всех этапах исследования изменяются механические свойства легких новорожденного (уменьшается комплайнс, повышается резистентность в дыхательных путях) и находятся в прямой зависимости от уровня повышения показателей внутрибрюшного давления. Максимальное

изменение механических свойств легких отмечается на 24-48 й час коррекции висцеро-абдоминальной диспропорции и совпадает с максимальными цифрами повышения показателей внутрибрюшного давления у новорожденных.

2. Адекватная вентиляция легких в условиях максимального повышения показателей внутрибрюшного давления у новорожденных достигается путем повышения PIP до высоких цифр (до 20-22 см вод. ст.) на 24-48-й часы коррекции висцеро-абдоминальной диспропорции с постепенным умеренным снижением и удержанием PEEP в пределах 3-5 см вод. ст.

Литература. Literature:

1. Гордеев В. И, Александрович Ю. С., Паршин Е. В. Респираторная поддержка у детей. СПб. ЭЛБИС СПб.; 2009.
2. Сепбаева А. Д., Гераськин А. В., Кучеров Ю. И. и соавт. Влияние повышенного внутрибрюшного давления на функцию дыхания и гемодинамику при первичной пластике передней брюшной стенки у новорожденных детей с гастрошизисом и омфалоцеле. Детская хирургия 2009; 3: 39-42.
3. Александрович Ю. С., Блинов С. А., Паршин Е. В., Кушнерик Л. А. Искусственная вентиляция легких у новорожденных в зависимости от причины респираторного дистресса. М.: Матер. V Росс. конгресса «Педиатрическая анестезиология и интенсивная терапия». 2009. 71-72.
4. Hering R., Rudolph J., Spiegel T. V. et al. Cardiac filling pressures are inadequate for estimating circulatory volume in states of elevated intra- abdominal pressure. Intensive Care Med. 1998; 24 (Suppl.2): S409.
5. Kitano Y., Takata M., Sasaki N. et al. Influence of increased abdominal pressure on steady state cardiac performance. J. Appl. Physiol. 1999; 86 (5): 1651-1656.

6. Malbrain MLNG. Bladder pressure or super syringe: correlation between intra abdominal pressure and lower inflection point? *Intensive Care Med.* 1999; 25 (Suppl. 1): S110.
7. Malbrain MLNG. The role of abdominal distension in the search for optimal PEEP in acute lung injury (ALI): PEEP adjustment for raised intra abdominal pressure (IAP) or calculation of P_{flex}? *Crit. Care Med.* 1999; 27 (Suppl.): A157.
8. Gattinoni L., Pelosi P., Suter P. M. et al. Acute respiratory distress syndrome caused by pulmonary and extrapulmonary disease. Different syndromes? *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1998; 158 (1): 3-11.
9. Ranieri V. M., Brienza N., Santostasi S. et al. Impairment of lung and chest wall mechanics in patients with acute respiratory distress syndrome: role of abdominal distension. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1997; 156 (4 Pt 1): 1082-1091.
10. Clark R. H., Slutsky A. S., Gerstmann D. R. Lung Protective Strategies of Ventilation in the Neonate: What Are They? *Pediatrics* 2000; 105 (1 Pt 1): 112-114.