

ВОЛЕМИЧЕСКИЙ СТАТУС ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С ОСТРОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Тошбоев Ш.О., Кодиров М.А., Джалилов Д.А.,

Андижанский государственный медицинский институт.

✓ Резюме

В данной статье проводится обсуждение клинико-лабораторных особенностей острой недостаточности кровообращения у 68 детей раннего возраста, госпитализированных в реанимационное отделение Андижанского областного детского многопрофильного медицинского центра. На основании данных центрального венозного давления, гематокрита и экспресс-индекса установлена волемический статус детей с учетом желудочковой недостаточности. У обследованных детей с острой недостаточностью кровообращения преимущественно были характерны гиперволемический тип гемодинамики (66,2%, $p < 0,01$), чем нормо- (14,7%) и гиповолемические (19,1%) типы, которые имеют значение в определении тактики лечения.

Ключевые слова: недостаточность кровообращения, волемические показатели, тип гемодинамики, желудочковая недостаточность, дети

ВОЛЕМИЧЕСКИЙ СТАТУС ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С ОСТРОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Тошбоев Ш.О., Қодиров М.А., Джалилов Д.А.,

Андижон давлат тиббиёт институти.

✓ Резюме

Мазкур мақолада Андижон вилоят болалар кўп тармоқли тиббиёт маркази реанимация бўлимига ўтқир қон айланиш етишмовчилиги билан ётқизилган 68 нафар эрта ёшли болаларда волемик кўрсаткичларнинг клиник-лаборатор хусусиятлари муҳокама қилинган. Марказий веноз босим, гематокрит ва экспресс-индекс кўрсаткичлари асосида қоринчалар етишмовчилигига боғлиқ равишда тадқиқот учун олинган болаларнинг волемик статуси аниқланган. Ўтқир қон айланиш етишмовчилиги аниқланган болаларда нормо- (14,7%), гиповолемика (19,1%) қараганда гемодинамиканинг гиперволемик тури (66,2%, $p < 0,01$) кўпроқ учради. Бу эса даволаш тактикасини белгилашда аҳамият касб этади.

Калит сўзлар: қон айланиш етишмовчилиги, волемик кўрсаткичлар, гемодинамика тури, қоринчалар етишмовчилиги, болалар

VOLUME STATUS OF EARLY CHILDREN WITH ACUTE INSUFFICIENCY OF BLOOD CIRCULATION

Toshboev Sh. O., Kodirov M. A., Djalilov D. A.,

Andizhan State Medical Institute.

✓ Resume

This article discusses the clinical and laboratory features of acute circulatory failure in 68 young children hospitalized in the intensive care unit of the Andijan Regional Children's Multidisciplinary Medical Center. Based on the data of central venous pressure, peripheral hematocrit and express index, the volumic status of children was established, taking into account ventricular failure. The examined children with acute circulatory insufficiency were predominantly characterized by the hypervolemic type of hemodynamics (66,2%, $p < 0,01$) than the normo (14,7%) and hypovolemic (19,1%) types, which are important in the definition treatment tactics.

Key words: circulatory failure, volumic indicators, type of hemodynamics, ventricular failure, children

Актуальность

Недостаточность кровообращения (НК) определяется как любое состояние, при котором кровотоков не может удовлетворить метаболические потребности тканей организма. Она сопровождается не только болезнями сердца и сосудов, но также многие экстракардиальные патологии [2, 3, 4, 6]. Симптомы острой сердечной недостаточности зависят от возраста и неспецифичны, что может привести к путанице в диагностике [9,10]. Нарушение функции системной гемодинамики ведет к значительному ухудшению всех жизнеобеспечивающих систем и органов. Волемические расстройства, изменения электролитного баланса, кислотно-щелочного состояния, интоксикация, анемия приводят в действие все адаптационные механизмы

сердечно-сосудистой системы [1,11]. При этом различные типы кровообращения и волемический статус по-разному обеспечивают поддержание оптимального уровня артериального давления. Для количественного измерения сердечного выброса и других гемодинамических переменных можно использовать несколько систем мониторинга. Примеры включают принцип Фика, методы разбавления индикатора, анализ контура пульса, ультразвуковое доплеровское исследование, торакальный биоимпеданс [7]. Эти методы мониторинга у детей раннего возраста применяются редко, а возможность применения функциональных проб ограничена, т.к., для их выполнения требуется активное участие самого пациента. Кроме того, необходимость специальных дорогостоящих оборудований, а также инвазивный характер некоторых из этих ме-

тодов ограничивает их применение у детей раннего возраста [12] в недавних рекомендациях, опубликованных представителями Международного общества трансплантации сердца и легких, эти передовые методы мониторинга не рекомендуются для рутинного использования у детей с синдромами острой сердечной недостаточности [6]. Так же члены Педиатрической кардиологической интенсивной терапии недавно опубликовали согласованные заявления относительно мониторинга гемодинамики и баланса транспорта кислорода у тяжелобольных детей [5, 7, 8,12,13]. Эти согласованные заявления содержат подробный обзор преимуществ, недостатков и нюансов многих доступных методов мониторинга. Данные о влиянии нормализации ключевых параметров на важные клинические исходы очень ограничены.

В свете вышеизложенного, является актуальным применение доступных методов мониторинга центральной гемодинамики и диагностики волевических нарушений при ОНК у детей.

Цель исследования. Установить случаи ОНК, протекающие в условиях гипер-, нормо- и гиповолемии у детей раннего возраста на основе клинико-лабораторных исследований.

Материал и методы

В реанимационном отделении АОДММЦ были обследованы 68 детей (основная группа), из которых 40 с диагнозом осложненных форм бронхопневмонии, у 2 - ОРВИ и её осложнения (бронхиолит и ларинготрахеит), у 17 - неревматический кардит, у 7 - ВПС и 2 - сепсис, септикопиемическая форма, осложненная токсико-дистрофическим состоянием. Репрезентативность контрольной (референтной) группы обеспечивалась путём обследования больных детей, не имеющих признаков ОНК. Контрольную группу составили дети с диагнозами осложненных форм бронхопневмонии (64), ОРВИ и её осложнениями (7), неревматическим кардитом (4), ВПС (2), сепсисом, дистрофическими состояниями (4) (табл. 1).

Таблица 1.

Удельный вес острого нарушения кровообращения среди обследованных больных детей в зависимости от нозологических единиц (%)

№	Нозологические единицы	Всего	Из них с ОНК	ОНК в % к общему числу обследованных
1	Бронхопневмония	104	40	38,5
2	Неревматический кардит	21	17	80,9
3	Врожденные пороки сердца	9	7	77,8
4	ОРВИ, бронхиолит, ларинготрахеит	9	2	22,2
5	Сепсис, токсико-септические состояние	6	2	33,3
Всего		149	68	45,6

Как видно из данных таблицы 1. ОНК в среднем наблюдалась у 45,6% больных детей, существенно часто среди детей с неревматическим кардитом (80,9%, $p < 0,01$) и ВПС (77,8%, $p < 0,01$) чем бронхопневмония (38,5%), сепсис (33,3%), ОРВИ (22,2%).

Характеристика волевических (нормо-, гипо- и гиперволемия) показателей производилась путем измерения ЦВД (мм.вод.ст.), гематокритного числа (Ht), центрального (Ht ц) и периферического гематокрита (Ht п) в центральных (подключичная вена) и периферических (тыльные вены кисти) венах соответственно, среднего содержания (ССГЭ) и концентрации гемоглобина (Hb) в одном эритроците (СКГЭ) по формулам:

$$ССГЭ = \frac{Hb(г/л)}{\text{числ.эритроцито в.}(млн.)} (г\%);$$

$$СКГЭ = \frac{Hb(г/л)}{Ht.(л/л) \cdot 10} (г\%);$$

коэффициент пересчета ССГЭ от пг (пикограмм) на фентомоль, СКГЭ от % на ммоль/л при пересчете по системе СИ производился путем умножения на 0,06206 и 06206. Также определен объем одного эритроцита (ООЭ) по формуле

$$(ООЭ) = \frac{1000 \cdot Ht(л/л)}{\text{кол. - во.эритро.}(млн)} (\text{фентолитр})$$

и экспресс-индекс (ЭИ) как производные ЦВД, ЧСС и САД по формуле

$$ЭИ = \frac{ЦВД(мм.вод.ст.) \cdot ЧСС(уд/мин)}{САД(мм.рт.ст.)} (\text{усл.ед.})$$

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета программы Microsoft Office XP (Microsoft Excel) на персональном компьютере "Samsung Sens 830". Индекс концентрирования клинических симптомов рассчитывались по следующей формуле:

$$ИК = \frac{a \cdot (c + d)}{c \cdot (a + b)}$$

Результат и обсуждение

По индексу концентрирования наиболее часто встречаемых клинических симптомов ОНК, можно отобрать больных детей для интенсивного наблюдения и терапии более чем в 80% случаях. Клиническими признаками ОНК по типу левожелудочковой недостаточности (ЛЖН) считались следующие симптомы: раздражительность и усиленная потливость при кормлении, плаче, наличие оральных хрипов, разнокалиберные сухие и влажные хрипы в задненижних сегментах легких не меняющие свою локализацию при перемене положения тела и стимуляции кашлевого рефлекса, тахикардия, тахиаритмия. Признаки ОНК

правожелудочкового характера (ПЖН) проявлялись меньшим числом клинических симптомов: адинамия, апатия, пастозность век, лица, отечность на спине, животе, нижних конечностях, увеличение печени и

уменьшение диуреза. При сочетании признаков ОНК лево- и правожелудочковой недостаточности нами диагностировались ОНК бивентрикулярного характера (БЖН). Данные такого анализа в зависимости от возраста обследованных детей представлены в рисунке 1.

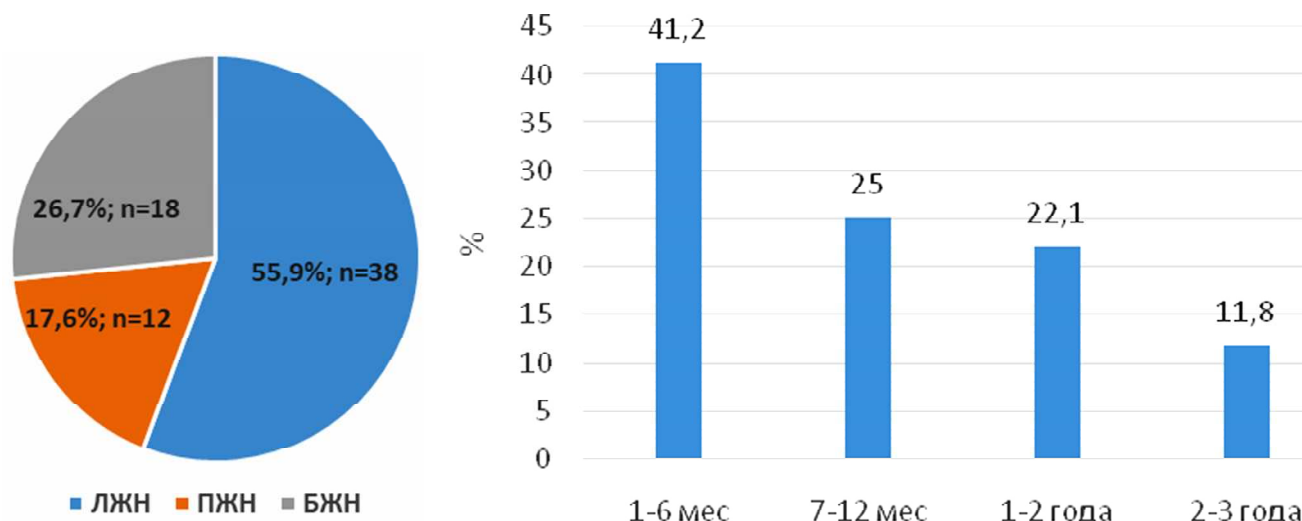


Рис.1. Разделение типов ОНК в зависимости от желудочковой недостаточности и возраста обследованных детей.

Данные рис. 1. свидетельствуют о том, что среди обследованных больных детей с ОНК наиболее часто встречается ЛЖН, чем ПЖН ($p < 0,006$) и БЖН ($p < 0,033$). ОНК часто встречалась в возрасте 1-6 мес. - 28 (41,2%), чем у детей 7-12 мес. - 17 (25,0%, $p < 0,05$), 1-2 года - 15 (22,1%, $p < 0,05$) и 2-3 года - 8 (11,8%, $p < 0,042$), т.е., наибольшее число детей с ОНК приходится возрасту до 1 года - 45 (66,2%, $p < 0,004$) чем 1-3 года - 23 (33,8%) как в общей группе (52,9% и 47,1%, $p > 0,05$) так и в группах ЛЖН, ПЖН и ТЖН ($p > 0,05$). Статистически различие в зависимости от их пола не выявлены.

На основании данных центрального венозного давления (ЦВД), периферического гематокрита (Нт) и экспресс-индекса (ЭИ) как производное ЦВД ЧСС/САД (мм.рт.ст), нами установлена частота нормо-, гипер- и гиповолемии у больных детей с ОНК. Так, нормоволемия обнаружено у 10 детей (14,7%), соответственно при ЛЖН (13,2%), ПЖН (8,33%, $p > 0,05$) и ТЖН (22,2%, $p < 0,05$). Нормоволемия характеризовалась (рис.2) с показателями ЦВД (75,0 4,33 мм.вод.ст. против 79,2 2,86, $p > 0,05$ контрольной группы), величиной Нт (0,253 0,01 л/л против 0,294 0,01 л/л, $p < 0,01$), ЭИ (110,5 8,23 усл.ед. против 123,1 2,16 усл.ед., $p > 0,05$).

При нормоволемии в условиях ОНК уменьшено среднее содержание гемоглобина в одном эритроците (ССГЭ) (1,53 0,04 фмоль против 1,85 0,048 данных контрольной группы, $p < 0,001$), также снижена средняя концентрация гемоглобина в одном эритроците (СКГЭ) (15,8 0,54 ммоль/л против 18,1 0,31 контрольной группы $p < 0,001$), увеличен объем одного эритроцита (ООЭ) (95,7 2,27 фл против 85,7 0,95 фл, $p < 0,001$) (рис.3).

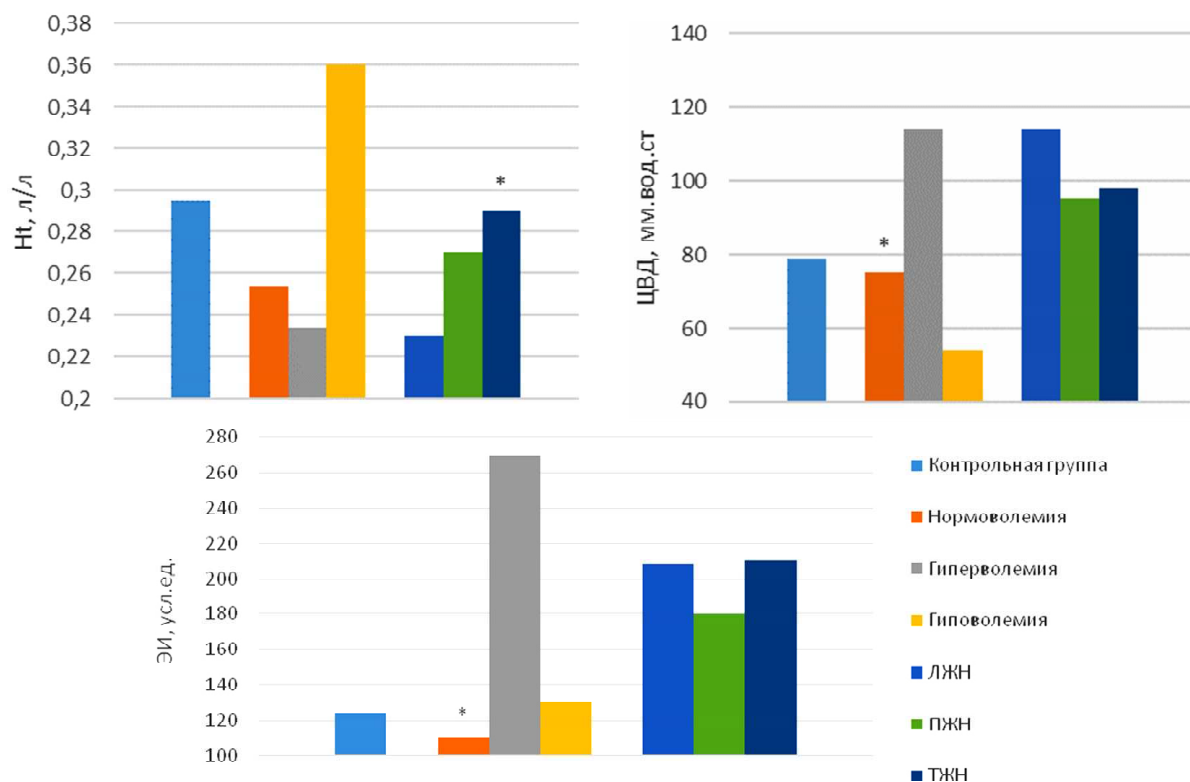
Следовательно, у больных детей с ОНК нормоволемические условия кровообращения протекают при снижении Нт, ССГЭ, СКГЭ, ООЭ. Среди больных детей с ОНК существенно часто выявлялась ги-

перволемия - 45 детей (66,2%, $p < 0,001$), чем нормоволемия (14,7%). Гиперволемия распределялась соответственно у детей с ЛЖН, ПЖН и БЖН в 68,4%, 75,0% и 66,7% случаях ($p > 0,05$). Гиперволемия характеризовалась увеличением ЦВД (113,3 $\pm$ 2,69 мм. вод.ст.) и ЭИ (269,6 6,67 усл.ед., $p < 0,001$) при снижении ССГЭ (1,48 0,04 фмоль, $p < 0,001$), СКГЭ (17,2 0,20 ммоль/л, $p < 0,05$), а также Нт (0,234 0,02 л/л, $p < 0,001$). ООЭ у больных детей с гиперволемией не отличается (87,4 1,71 фл, $p > 0,05$) от таковых здоровых детей (85,7 0,95 фл). Следовательно, гиперволемия характеризуется с выраженным увеличением ЦВД, ЭИ и существенным снижением Нт.

Среди больных детей с ОНК, гиповолемия встречалась у 13 детей (19,1%, $p < 0,001$), что существенно меньше, чем при гиперволемии (66,2%). Гиповолемия при ЛЖН, ПЖН и ТЖН обнаружено соответственно у 18,4%, 16,7% и 22,2% детей ($p > 0,05$, $p > 0,05$, $p < 0,05$). Гиповолемия характеризовалась существенным уменьшением ЦВД (56,7 0,87 мм.вод.ст., $p < 0,001$), ССГЭ (1,48 0,01 фмоль, $p < 0,001$), СКГЭ (13,0 0,11 ммоль/л, $p < 0,001$). При гиповолемии выявляется увеличение Нт (0,36 0,02 л/л, $p < 0,01$) и ООЭ (113,3 3,46 фл, $p < 0,001$) при несущественности ЭИ (130,0 2,68 усл.ед., $p > 0,05$).

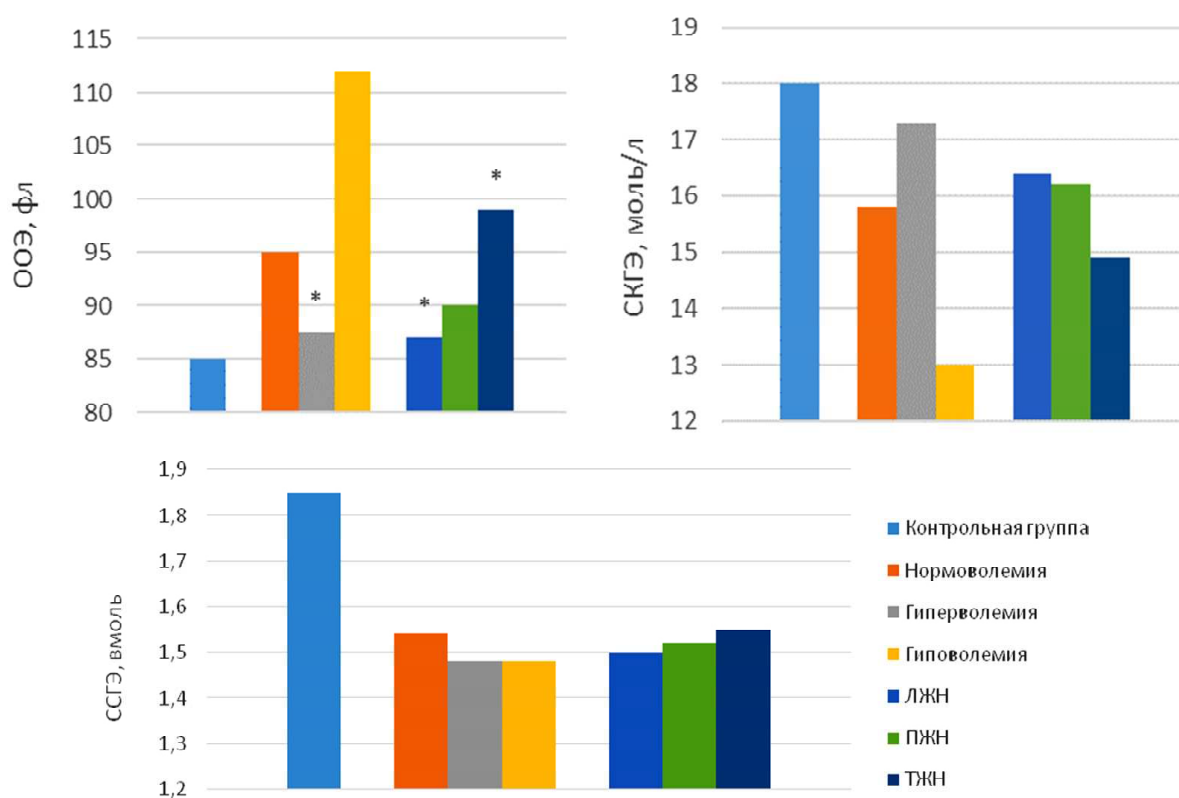
Показатели волемии у больных детей при развитии ЛЖН характеризуется увеличением ЦВД (102,4 3,73 мм.вод.ст., $p < 0,001$), ЭИ (206,0 9,33 усл.ед., $p < 0,001$), уменьшением ССГЭ (1,50 0,055 фмоль, $p < 0,001$), СКГЭ (16,4 0,21 ммоль/л, $p < 0,001$). При этом у них Нт снижен (0,239 0,017 л/л, $p < 0,001$), а величина ООЭ (88,1 2,19 фл, $p > 0,05$) не изменена.

У больных детей с ПЖН волемические показатели характеризовались также увеличением ЦВД (95,0 3,66 мм.вод.ст, $p < 0,001$), ЭИ (180,1 8,62 усл.ед., $p < 0,001$), при уменьшении Нт (0,263 0,01 л/л, $p < 0,05$), ССГЭ (1,52 0,042 фмоль, $p < 0,001$), СКГЭ (16,3 0,45 ммоль/л, $p < 0,001$). В этой группе также ООЭ (89,7 2,56



*- статистически недостоверно ($p > 0,05$) по сравнению с контрольной группой.

Рис. 2. Значение ЦВД (мм.вод.ст.), Ht (л/л), ЭИ (усл. ед.) у больных детей в зависимости от вида желудочковой недостаточности



*- статистически недостоверно ($p > 0,05$) по сравнению с контрольной группой

Рис. 3. Значение среднего содержания (ССГЭ, фмоль), концентрации гемоглобина (СКГЭ, моль/л) и объема одного эритроцита (ООЭ, фл) у больных детей в зависимости от вида желудочковой недостаточности

фл, $p > 0,05$) статистически не различался от данных контрольной группы.

При развитии БЖН у больных детей волевические показатели характеризовались увеличением ЦВД (97,0 1,2 мм.вод.ст., $p < 0,001$), ЭИ (208,5 15,9 усл.ед., $p < 0,001$), ООЭ (98,6 3,5 фл, $p < 0,001$) при снижении ССГЭ (1,55 0,031 фмоль, $p < 0,001$), СКГЭ (14,8 0,39 ммоль/л, $p < 0,001$). При этом у них Нт (0,28 0,01 л/л, $p > 0,05$) не отличается от таковых детей контрольной группы (0,294 0,01 л/л). Общим направлением для детей с ОНК в волевических показателях явилось увеличение ЦВД и ЭИ при снижении ССГЭ, СКГЭ. Отличительными чертами ТЖН от ЛЖН и ПЖН явились то, что у них эти показатели протекают на фоне неизмененного Нт, существенного увеличения ООЭ при снижении СКГЭ.

Следовательно, одним из особенностей клинического течения ОНК у детей раннего возраста является преобладание её гиперволемиического варианта, не зависящая от вида желудочковой недостаточности. Это предопределяет тактику ведения этих детей, направленную на устранение гиперволемии в большом или малом круге кровообращения, особенно у больных детей с ТЖН, у которых увеличено ЦВД и ЭИ, при увеличении ООЭ.

Детям с гиповолемиическим вариантом ОНК требуется применение объемзамещающих средств, т.к., у них выявляется существенное снижение Нт, ЦВД и ЭИ. Показано, что под их влиянием увеличивается АД, сердечный выброс, венозный возврат крови к сердцу из-за увеличения кровенаполнения сердечных полостей, что существенно улучшает тканевую перфузию. В связи с отрицательным влиянием на поддержание минутного объема кровообращения, общего периферического сопротивления сосудов и объема циркулирующей крови, нарушенные при ОНК другие механизмы, как дыхательный и метаболический ацидоз, гиперкоагуляция, нарушение функции почек, минерального обмена, введение плазмозаменителей целесообразно проводить на фоне коррекции этих нарушений. Низкое ЦВД (≤ 5 см.вод.ст.) является показанием к назначению вазопрессоров.

Выводы

1. В условиях отделения педиатрической реанимации основными этиологическими факторами развития ОНК являются неревматические кардиты, ВПС, бронхопневмонии и токсико-септические состояния.

2. Применение расчетных методов основных лабораторных показателей для выявления волевичес-

кого статуса детей с ОНК позволяют диагностировать эксцентрический ит концентрический тип гемодинамики, сочетающиеся с гиперволемией и определить влияние на тяжесть ОНК экстракардиальных факторов

3. Одним из клинических особенностей течения ОНК у детей раннего возраста является преобладание гиперволемиического варианта, случаи ОНК на фоне нормо- и гиповолемии требуют тактику лечения, отличающихся от гиперволемиического.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алимов А.А., Голубина И.В., Кариева Ш.А Оценка изменений показателей гемодинамики при тяжелой пневмонии у детей // Вестник науки и образования. -2019.-№4(58).-С.80-84
2. Алимов А.В., Тошбоев Ш.О. К объективизации клинических симптомов, типа и стадий острого нарушения кровообращения у больных детей раннего возраста //Врач-аспирант.- 2009.- Т.30.-№3.- С.244-248
3. Алимova X.П., Мухитдинова X.Н., Мирзаева А.Д., Алибекова М.Б. и др. Клиническая характеристика острых сердечно-сосудистых нарушений при синдроме полиорганной недостаточности у детей //Вестник экстренной медицины. - 2019, Т.12.-№1.-С.51-53
4. Джубатова Р.С., Нуралиева Г.С., Рахимов А.Х., Алибекова М.Б. Клиническая характеристика острой сердечно-сосудистой недостаточности при пневмониях у детей //Вестник экстренной медицины. -2016.-№10(3).-С.69-71
5. Bronicki R.A. Venous oximetry and the assessment of oxygen transport balance //Pediatr. Crit. Care Med.-2011.-№12.-P.21-26
6. Conway J., Costello J.M., Gorenfolo M., Hoffman T.M., Rossano J.W. Acute heart failure. In: Kirk R, Dipchand AI, Rosenthal DN (eds). ISHLT Guidelines for the Management of Pediatric Heart Failure. UAB Printing, Birmingham, AL, 2014.-P.201-229
7. Gazit A.Z., Cooper D.S. Emerging technologies //Pediatr. Crit. Care Med.-2011.-№12.-P.55-61
8. Ghanayem NS, Wernovsky G, Hoffman GM. Near-infrared spectroscopy as a hemodynamic monitor in critical illness. Pediatr. Crit. Care Med.-2011.-№12.-P.27-32.
9. John M. Costello, Mjaye L. Mazwi, Mary E. McBride, Katherine E. Gambetta at all. Critical care for paediatric patients with heart failure //Cardiology in the Young.-2015.-№25.-S.2.-P.74-86
10. Macicek S.M., Macias C.G., Jefferies J.L., Kim J.J., Price J.F. Acute heart failure syndromes in the pediatric emergency department //Pediatrics. -2009.-№124.-P.898-904
11. Marik P.E. Iatrogenic salt water drowning and the hazards of a high central venous pressure //Ann. Intensive Care.-2014.-№4.-P.21
12. Perkin R.M, Anas N. Pulmonary artery catheters //Pediatr. Crit. Care Med.-2011.-№12.-P.12-20
13. Sivarajan V.B., Bohn D. Monitoring of standard hemodynamic parameters: heart rate, systemic blood pressure, atrial pressure, pulse oximetry, and end-tidal CO2 //Pediatr. Crit. Care Med.-2011.-№12.-P.2-11.

Поступила 09.09.2020