

5. Преимущественное заболевание детей дошкольного возраста — одна из важных эпидемиологических черт заболевания. Преобладание детей данной возрастной группы, по-видимому, связано не только с их высокой восприимчивостью к инфекционным заболеваниям, но и с особенностями их иммунного состояния.

#### Л и т е р а т у р а

1. Кожевникова Н.В., Караванская Т.Н., Голубева Е.М. Возрастные роли энтеровирусов в современной инфекционной патологии // Дальнев. журнал инфекционной патологии. - 2007. - №10. - С. 52-53.

2. Перескокова М.А., Резник В.И., Лебедева Л.А. и др. Роль санитарно-вирусологических исследований сточных вод для оценки эпидситуации по энтеровирусным инфекциям // Дальнев. журнал инфекционной патологии. - 2008. - №12. - С. 14-25.

3. Резник В.И., Либерова Р.П., Перескокова М.А. и др. Этиология энтеровирусной инфекции в Хабаровском крае в 2000-2002 гг. // Дальнев. журнал инфекционной патологии. - 2003. - № 2. - С. 54-58.

4. Резник В.И., Перескокова М.А., Лебедева Л.А. и др. Этиология серозно-вирусного менингита в Хабаровском крае // Дальнев. журнал инфекционной патологии. - 2008. - №12. - С. 10-14.

5. Сейбиль В.Б., Малышкина Л.П. Энтеровирусы в XX и XXI вв. // Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. - 2005. - № 4. - С. 83-88.

6. Сейбиль В.Б., Фролочкина Т.И. Серозный менингит // Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. - 2006. - №1. - С. 87-92.

*Координаты для связи с автором: Протасеня Ирина Ивановна* — канд. мед. наук, доцент кафедры детских инфекционных болезней ДВГМУ, тел.: 8-914-197-11-73.



УДК 616.15 - 053.31 : 576.8.097.29] - 08.001.0895

С.Г. Дудукалов, Г.П. Баблюк, Е.Е. Дорофеев, А.О. Брызгалина, Н.М. Чиняева, Н.Н. Чешева

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛАЗМАФЕРЕЗА У НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ С СИНДРОМОМ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ

ГУЗ «Перинатальный центр» МЗ Хабаровского края,  
680028, г. Хабаровск, ул. Истомина, 85, тел.: 8(4212)-45-40-03, г. Хабаровск

Используемые в настоящее время эксфузионно-инфузионные методы очищения крови имеют широкий спектр воздействия на организм. Одним из этих воздействий является детоксикация. Показаниями к применению эфферентных методов лечения обычно становятся тяжелые стадии эндотоксикоза различного генеза, тяжелые генерализованные формы инфекционных заболеваний и т.п. [2].

Известно, что наряду с выраженным лечебным эффектом (детоксикацией) методы экстракорпорального очищения (гемосорбция, плазмаферез, диализ и т.д.) крови могут сопровождаться побочными реакциями, например нарушениями кровообращения. Особенно часто эти нарушения выявляются у детей и проявляются на уровне кровоснабжения центральной нервной системы [3, 4, 7, 8].

Для уменьшения побочных реакций и минимизации нарушения кровообращения у детей нами предложена модификация известной методики плазмафереза (ПФ) [2] и проведено сравнение эффективности с традиционным дискретным методом ПФ.

#### Методы исследования

В отделении анестезиологии и реанимации новорожденных детей ГУЗ «Перинатальный центр» МЗ Хабаровского края ПФ применяется для детоксикации организма. Показанием для проведения ПФ являются декомпенсиро-

ванные стадии синдрома эндогенной интоксикации (СЭИ) различного генеза [5]. Всего было обследовано 68 новорожденных, которые были распределены на три группы.

*В первую группу* (группа 1) были включены дети, у которых СЭИ сформировался на фоне инфекционно-токсического заболевания. Это больные с диагнозами: сепсис — 9 случаев, внутриутробная инфекция — 11 случаев, пневмония — 8 случаев. По сроку гестации возраст новорожденных в среднем составил  $35,8 \pm 4,2$  нед. беременности, масса тела при рождении —  $2723,7 \pm 1059,8$  г.

*Вторая группа* (группа 2) представлена новорожденными, у которых синдром эндогенной интоксикации был обусловлен неинфекционными причинами. Это были дети: с респираторным дистресс-синдромом — 15 случаев и гипербилирубинемией — 13 случаев. Возраст младенцев по сроку гестации составил в среднем  $35,4 \pm 3,6$  нед. беременности, масса тела —  $2534,7 \pm 1087,5$  г.

*Третья группа* (группа 3) включала 12 условно здоровых младенцев, родившихся в родильном отделении Перинатального центра. По сроку гестации средний возраст составил  $36,4 \pm 4,4$  нед. беременности. Масса тела в данной группе составляла  $2785,7 \pm 1165,3$  г.

Нейросонография (НСГ) в обследовании мозга у детей первого года жизни обладает достоинством, связан-

ным с неинвазивностью, отсутствием лучевой нагрузки, возможностью динамического исследования, в том числе показателей мозгового кровотока [1, 6, 9]. Исследование скоростных показателей мозгового кровотока проводилось новорожденным на 2-3 сут от момента рождения. Изучение структур головного мозга осуществлялось на ультразвуковых сканерах «Sonoline» (США) и «Сурпис» фирмы «Siemens» (Германия). Использовался датчик с частотой 5 МГц. Учитывали максимальную систолическую скорость (Vc), минимальную диастолическую скорость (Vd) кровотока в бассейнах передней мозговой артерии (ПМА) и вене Галена (ВБГ). Измерение скорости кровотока проводилось в м/с. Индекс резистентности (Ri) рассчитывали по формуле  $= (Vc - Vd)/Vc$ . Допплерометрию мозговых сосудов осуществляли, руководствуясь стандартной методикой F. Van Bel (1987).

Исследование кислотно-основного состояния проводилось на автоматическом газоанализаторе крови «Easy Blood Gas» фирмы «Medical Corporation» (США). Электролитный состав крови исследовался на аппарате «Easy Lyte Na/K» фирмы «Medical Corporation» (США). Степень СЭИ различной этиологии определяли с помощью объединяющих показателей: повышения уровня креатинина, гиперкалиемии и явлений метаболического ацидоза в венозной крови. Лабораторные показатели азотистого обмена и показатели кислотно-основного состояния (КОС) в исследуемых группах представлены в табл. 1.

На основании данных, представленных в табл. 1, следует, что в обеих группах детей наблюдается значительное повышение уровня креатинина в крови по сравнению с нормой, гиперкалиемия. Метаболический ацидоз характеризовался достоверным снижением значений рН и увеличением дефицита оснований (ВЕ). Эти показатели, полученные в группах больных детей, между собой статистически не отличались.

Нами для сравнения были применены две методики: ПФ дискретный и мембранный. В обоих случаях функцию насоса по крови выполнял шприц. В случае применения дискретного ПФ использовалась отечественная центрифуга ЦЛП с контейнерами для одноразовых шприцев объемом 20 мл. Основой мембранного плазмафереза является применение в конструкции трековой лавсановой мембраны толщиной 10 мкм с порами диаметром около 0,5 мкм, через которую проходит плазма и задерживаются все форменные элементы [2].

При проведении дискретного ПФ объем однократной эксфузии у новорожденных детей составил в среднем  $15,8 \pm 4,8$  мл на 1 кг массы тела ребенка. Центрифугирование крови проводилось со скоростью 3000 об/мин в

Таблица 1

Лабораторные показатели крови новорожденных с синдромом эндогенной интоксикации (M±m)

Лабораторные данные	Группа 1 (n=28)	Группа 2 (n=28)	Группа 3 (n=12)
Креатинин, мкмоль/л	214,5±36,4*	226,2±18,5*	67,8±12,4
Калий, ммоль/л	7,0±0,02*	6,9±0,02*	4,4±0,03
Показатели КОС: - рН, ед	7,20±0,002*	7,17±0,003*	7,43±0,002
- ВЕ, ммоль/л	-18,1±3,2*	-12,4±4,6*	-2,7±1,5

Примечание. \* —  $p < 0,05$  при сравнении показателей среди условно здоровых и больных новорожденных.

## Резюме

Проведено сравнительное изучение эффективности плазмафереза у новорожденных с синдромом эндогенной интоксикации. Исследованы в динамике показатели артериального кровотока головного мозга и некоторые показатели эндотоксикоза у детей в случае применения плазмафереза дискретным и мембранным методами в сравнении.

*Ключевые слова:* мозговой кровоток, новорожденные, синдром эндогенной интоксикации, плазмаферез.

S.G. Dudukalov, G.P. Bablyuk, E.E. Dorofeyev,  
A.O. Bryzgalina, N.M. Chinyaeva, N.N. Chesheva

### APPLICATION OF PLASMAPHERESIS IN NEWBORN CHILDREN WITH SYNDROME OF ENDOGENOUS INTOXICATION

SMI «Perinatology centre», Khabarovsk

#### Summary

Comparative study of plasmapheresis efficiency in newborns with syndrome of endogenous intoxication was carried out. Indicators of arterial blood-circulation of the brain and some indicators of endotox index in children in case of application of plasmapheresis of discrete and membranous methods are studied in comparison and in dynamics.

*Key words:* cerebral blood flow, newborns, plasmapheresis, endogenic intoxication.

течение 5 мин. После центрифугирования отделенная от форменных элементов плазма удалялась из шприца и утилизировалась. Эритроцитарная масса реинфузировалась больному через тот же катетер, по которому проводился забор крови. Плазмозамещение осуществлялось нативной и свежемороженой однократной донорской плазмой в полном объеме под контролем показателей гемостаза.

Мембранный ПФ осуществляли в непрерывном режиме с использованием замкнутого внешнего контура и катетеризацией двух вен — центральной и периферической — по методике, предложенной В.А. Воиновым (2002). С целью минимизации гемодинамических расстройств у детей объем экстракорпорального контура был уменьшен с 1,8 до 0,4 мл, то есть на 75-80% от исходной величины. Забор крови осуществлялся из центральной вены с помощью одноразового шприца объемом от 1 до 5 мл в зависимости от массы тела ребенка и гемодинамического статуса, под контролем ЧСС, АД, Sat O<sub>2</sub>. Скорость плазмообмена составляла от 15 до 50 мл/ч (в среднем  $32,5 \pm 17,5$  мл/ч). Контроль объема удаленной из сосудистого русла плазмы осуществлялся весовым методом. Проводилась полная компенсация потери донорской плазмой в процессе ПФ через дозатор лекарственных веществ.

#### Результаты исследований

Анализ скоростных показателей мозгового кровотока у больных, находившихся на лечении в отделении реанимации новорожденных детей, проводился в сравнении с группой младенцев, родившихся в условиях родильного

Скоростные показатели мозгового кровотока у новорожденных с синдромом эндогенной интоксикации (M±m)

Исследуемые группы	Показатели			
	Ri	Vc	Vd	VBG
Группа 1 (n=28)	0,59±0,002*	0,32±0,001*	0,13±0,001	0,08±0,002
Группа 2 (n=28)	0,58±0,001*	0,33±0,002*	0,14±0,003	0,05±0,001
Группа 3 (n=12)	0,75±0,003	0,56±0,002	0,14±0,001	0,12±0,002

Примечание. \* —  $p < 0,05$  при сравнении показателей среди условно здоровых и больных новорожденных.

Таблица 3

Изменение скоростных показателей мозгового кровотока у детей, получавших лечение дискретным плазмаферезом (M±m)

Исследуемые группы	Показатели			
	Ri	Vc	Vd	VBG
Показатели до начала сеанса				
Группа 1А (n=14)	0,56±0,001	0,32±0,003	0,14±0,004	0,05±0,002
Группа 2А (n=14)	0,57±0,001	0,30±0,001	0,13±0,002	0,06±0,003
Показатели после дискретного ПФ				
Группа 1А (n=14)	0,71±0,001*	0,42±0,003	0,12±0,005	0,08±0,001
Группа 2А (n=14)	0,72±0,002*	0,46±0,001*	0,13±0,003	0,09±0,004
Группа 3 (n=12)	0,75±0,003	0,56±0,002	0,14±0,001	0,12±0,003

Примечание. \* —  $p < 0,05$  при сравнении показателей до и после проведения плазмафереза.

отделения Перинатального центра и считавшихся относительно здоровыми на момент рождения, отражен в табл. 2.

На основании данных, приведенных в табл. 2, скорость систолического кровотока (Vc) в передней мозговой артерии у больных новорожденных с явлениями СЭИ (группа 1 и 2) достоверно снижалась, практически в два раза, по сравнению с группой условно здоровых детей. Индекс резистентности (Ri) у новорожденных как в 1, так и во 2 группе был также достоверно снижен ( $p < 0,05$ ) в сравнении с показателями детей 3 группы. Полученные данные позволяют сделать заключение о том, что при СЭИ у новорожденных детей резко снижен приток крови в головной мозг. Причем отсутствуют различия в показателях у детей групп 1 и 2 между собой.

Новорожденным детям групп 1 и 2, в рамках комплексной терапии, проведены сеансы дискретного и мембранного плазмафереза. Группа 1 была поделена на подгруппы: группа 1А — новорожденные с применением в лечении дискретного ПФ и группа 1Б — новорожденные с применением мембранного ПФ. Группа 1А (14 новорожденных) представлена больными с диагнозами «сепсис» — 4 случая, «ВУИ» — 6 случаев, «пневмония» — 4 случая. Группа 1Б (14 больных): «сепсис» — 5 случаев, «ВУИ» — 5 случаев, «пневмония» — 4 случая. В свою очередь, группа 2 также была поделена на подгруппы 2А и 2Б. Группа 2А представлена 14 больными с диагнозами: «РДС-синдром» — 6 случаев, «гипербилирубинемия» — 8 случаев. В группе 2Б было 14 новорожденных с диагнозом: «РДС-синдром» — 9 случаев, «гипербилиру-

Изменение скоростных показателей мозгового кровотока у детей, получавших лечение мембранным плазмаферезом (M±m)

Исследуемые группы	Показатели			
	Ri	Vc	Vd	VBG
Показатели до начала сеанса				
Группа 1Б (n=14)	0,56±0,001	0,30±0,001	0,13±0,002	0,08±0,002
Группа 2Б (n=14)	0,59±0,001	0,32±0,002	0,13±0,004	0,06±0,002
Показатели после мембранного ПФ				
Группа 1Б (n=14)	0,75±0,001*	0,44±0,002*	0,11±0,002	0,11±0,004
Группа 2Б (n=14)	0,74±0,002*	0,51±0,001*	0,13±0,003	0,10±0,001
Группа 3 (n=12)	0,75±0,001	0,56±0,002	0,14±0,001	0,12±0,001

Примечание. \* —  $p < 0,05$  при сравнении показателей до и после проведения плазмафереза.

бинемия» — 5 случаев. Следовательно, нозологические формы были представлены в подгруппах равномерно.

В случае применения в комплексной терапии методики дискретного ПФ скоростные показатели мозгового кровотока обследованных детей представлены в табл. 3.

Из материалов табл. 3 видно, что после дискретного ПФ существенно увеличилась скорость артериального систолического кровотока у детей обеих исследуемых групп, но достоверно ( $p < 0,05$ ) эти изменения отмечены в группе 2А. Индекс резистентности (Ri) достиг условно нормальной величины у детей обеих групп. Показатели мозгового венозного кровотока у новорожденных статистически не изменились. Следовательно, после данной процедуры улучшается мозговой кровоток у детей, преимущественно за счет улучшения артериального притока крови в ЦНС.

Влияние другой методики плазмафереза на показатели мозгового кровотока у новорожденных представлено в табл. 4. Как видно из таблицы, также наблюдается достоверное увеличение систолического артериального кровотока, достоверное возрастание сосудистого сопротивления у детей обеих групп. Изучаемые показатели мозгового кровотока у детей группы 2Б, получивших лечение мембранным ПФ, наиболее точно приближались к значениям, полученным в группе здоровых новорожденных.

Следовательно, применение обоих методов ПФ в лечении новорожденных с СЭИ оказалось эффективным в плане улучшения скоростных показателей церебрального кровотока.

Мы провели сравнение детоксикационной эффективности обеих методик ПФ, используя динамику интегральных лабораторных показателей СЭИ. Результаты представлены в табл. 5. Как следует из приведенных в табл. 5 данных, после применения как дискретного, так и мембранного ПФ отмечалось достоверное улучшение всех лабораторных показателей СЭИ по сравнению с исходными данными. Однако после применения мембранного ПФ эти сдвиги были более заметными, хотя статистически достоверных отличий нами не было получено при сравнении показателей в сопоставляемых группах больных.

**Изменение лабораторных показателей СЭИ в крови при лечении детей дискретным и мембранным ПФ (M±m)**

Лабораторные данные	Группы 1, 2 (n=56)	Группы 1А, 2А после дискретного ПФ (n=28)	Группы 1Б, 2Б после мембранного ПФ (n=28)	Группа 3 (n=12)
Креатинин	220,4±27,4	170,2±18,5*	134,2±22,3*	67,8±12,4
Калий	6,9±0,02	6,2±0,03*	5,8±0,01*	4,4±0,03
pH крови, ед.	7,22±0,002	7,39±0,001*	7,42±0,002*	7,39±0,03
BE, ммоль/л	-16,3±1,9	-10,4±1,3*	-7,3±1,1*	-2,7±1,5

Примечание. \* —  $p < 0,5$  при сравнении показателей, полученных до и после проведения процедуры.

Кроме того, мы оценили уровень повреждения форменных элементов крови при использовании изучаемых методик ПФ у новорожденных с СЭИ. Изменения показателей форменных элементов крови новорожденных до и после проведения дискретного и мембранного ПФ представлены в табл. 6.

Исходя из данных, приведенных в табл. 6, можно сделать заключение о том, что число лейкоцитов снижается после проведения как мембранного, так и дискретного ПФ, но это снижение достоверно больше при проведении дискретного ПФ по сравнению с мембранным. Число эритроцитов и тромбоцитов также оказалось ближе к нормальным величинам после проведения мембранного ПФ.

#### Выводы

1. Применение методики плазмафереза при синдроме эндогенной интоксикации у новорожденных детей позволяет провести эффективную детоксикацию.

2. Использование методики плазмафереза в комплексной терапии заболеваний, сопровождающихся явлениями эндогенной интоксикации, оказывает положительный эффект на скоростные показатели мозгового кровотока у новорожденных детей.

3. При относительно более заметном детоксикационном эффекте методики мембранного плазмафереза обеспечивает меньшее повреждение форменных элементов крови новорожденных при СЭИ по сравнению с общепринятой методикой дискретного плазмафереза, поэтому является предпочтительной.

#### Л и т е р а т у р а

1. Ватолин К.В., Дементьева Г.М., Грачева Л.В. и др. Мониторинг состояния мозгового кровотока у недоношенных детей с постгеморрагической гидроцефалией. // Ультразвуковая и функциональная диагностика. - 2006. - №1. - С. 83-88.

2. Воинов В.А. Эфферентная терапия. Мембранный плазмаферез. - СПб.: Эскулап, 2002. - 272 с.

**Изменения показателей форменных элементов крови новорожденных до и после проведения дискретного и мембранного ПФ (M±m)**

Лабораторные данные	Группы 1, 2 (n=56)	Группы 1А, 2А после дискретного ПФ (n=28)	Группы 1Б, 2Б после мембранного ПФ (n=28)	Группа 3 (n=12)
Лейкоциты, тыс./мкл	34,4±6,3	14,8±4,5*	25,6±2,1*	12,4±2,5
Эритроциты, млн/мкл	3,2±0,2	2,8±0,3	3,6±0,1	4,2±0,3
Тромбоциты, тыс./мкл	100,2±8,3	70,7±5,2	110,9±2,8*	198,6±12,4

Примечание. \* —  $p < 0,5$  при сравнении показателей, полученных до и после проведения процедуры.

3. Дементьева Г.М., Вельтищев Ю.Е. Профилактика нарушений адаптации и болезней новорожденных: лекция для врачей. - М., 2003. - 75 с.

4. Жданов Г.Г., Хижняк Д.Г. Коррекция гемодинамических нарушений при респираторном дистресс-синдроме новорожденных // Вестник интенсивной терапии. - 2006. - №3. - С. 43-45.

5. Кабаков А.Е., Кусельман А.И., Фисун Е.В. и др. Эфферентная терапия и экстракорпоральная гемокоррекция в педиатрии. - М.: Мед. информ. агентство, 2005. - 208 с.

6. Ольхова Е.Б. Нарушения церебральной гемодинамики при подболоочечных кровоизлияниях у новорожденных и детей раннего возраста // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. - 2005. - №3. - С. 18-26.

7. Пальчик А.Б. Шабалов Н.П. Гипоксически-ишемическая энцефалопатия новорожденных. - М., 2006.

8. Шабалов Н.П., Иванов Д.О., Александрович Ю.С. и др. Церебральная гемодинамика как критерий тяжести и эффективности лечения постгипоксических состояний у новорожденных // Анестезиология и реаниматология. - 2007. - №3.

9. Guidelines for the acute medical management of severe traumatic brain injury in infants, children and adolescents // Pediatr. Crit. Care Med. - 2003. - Vol. 4. - P. 21-75.

**Координаты для связи с авторами:** Дудукалов Сергей Геннадьевич — заведующий отделением анестезиологии и реанимации для новорожденных, тел.:8-(4212)-31-37-49; Баблюк Галина Петровна — врач анестезиолог-реаниматолог; Дорофеев Евгений Евгеньевич — заведующий отделением эфферентной терапии; Брызгалова Алла Олеговна — врач отделения функциональной диагностики; Чиняева Наталья Михайловна — врач отделения функциональной диагностики; Чешева Наталья Николаевна — заместитель главного врача по медицинской части.

