

О взаимосвязи гемодинамических особенностей плодово-плацентарного кровообращения со строением «ложных» узлов пуповины (предварительные морфологические результаты)

К.А. Измestьева – м.н.с. отделения патоморфологии и цитодиагностики.
Н.Р. Шабунина-Басок – д.м.н., с.н.с., руководитель отделения патоморфологии и цитодиагностики.

Отделение патоморфологии и цитодиагностики
ФГУ «ГУ НИИ ОММ Росмедтехнологий», г. Екатеринбург.

The interrelation hemodynamic peculiarities on fetoplacental circulation with constitution vessels of spuria nodes of a umbilical cord (suspect morphology's results).

K. A. Izmestyeva, N. R. Shabunina-Bassok

Резюме

Авторами проанализирована морфология 38 последов с «ложными» узлами пуповины от женщин с различным акушерским и соматическим анамнезом. Предложена концепция взаимосвязи «ложных» узлов пуповины с гемодинамическими особенностями плодово-плацентарного кровообращения.

Ключевые слова: «ложные» узлы пуповины, особенности гемодинамики, плодово-плацентарное кровообращение.

Resume

The authors analyzed morphology of the 38 placentas with spuria nodes of umbilical cord from females with different obstetrical and somatic history. The article presents concept of interrelation constitution vessels of the spuria nodes of umbilical cord with hemodynamic peculiarities of fetoplacental circulation.

Key words: spuria nodes of umbilical cord, hemodynamic peculiarities, fetoplacental circulation.

Введение

В антенатальный период при снижении уровня маточно-плацентарного кровотока универсальным механизмом, позволяющим плоду выжить в создавшихся условиях, является внутриутробная артериальная гипертензия [1]. Экспериментальные исследования показали, что во внутриутробном периоде сердце плода в основном функционирует, подчиняясь закону Франка-Старлинга, согласию которому сила сокращения сердца в систолу зависит от его конечно-диастолического объема [2].

Одним из способов, позволяющих оценить условия функционирования системы «мать-плацента-плод» с целью прогнозирования ближайших и отдаленных факторов риска для новорожденного и родильницы, является морфологическое исследование последа. Традиционно патологию последа морфологи выявляют на основании наличия структурно-функциональных нарушений непосредственно в ворсинчатом хорионе, что в морфологиче-

ской оценке становится основным. Особенности строения пуповины – способ прикрепления, степень развития Вартонова студия, наличие интрапуповинных кровонзлияний, истинных или «ложных» узлов, уменьшение численности сосудов – лишь фиксируют, что явно недостаточно для полноценной комплексной оценки функции данного органа. Наше внимание привлекли, встречающиеся в отдельных последах, так называемые «ложные» узлы (ЛУ), имеющие вид утолщения на отдельных участках пуповины, с точки зрения их роли в функциональной морфологии фето-плацентарного комплекса (ФПК).

В классической плацентологии под ЛУ понимают варикозно расширенные сосуды (чаще всего вены) и классифицируют их как аномалии сосудов пуповины. По мнению ряда авторов [Глуховец Б.И., Глуховец Н.Г., 2002], роль ЛУ пуповины состоит в «корректировке» гемодинамики посредством ослабления пропульсивного эффекта артерий, что нередко сопровождается варикозом и тромбозом аномальной вены. В данном случае тромбоз вены формируется вторично вследствие изменения местного сопротивления кровотоку при наличии узлов [3]. При пренатальной ультразвуковой диагностике все перечисленные выше изменения, как правило, не выявляются. Между тем, подобный взгляд на ЛУ только как на проявление патологического процесса, кажется нам не вполне

Ответственный за ведение переписки -
Измestьева К. А.

Отделение экологической репродуктологии,
ФГУ «НИИ ОММ Росмедтехнологий»
620028, г. Екатеринбург, ул. Репина 1,
e-mail: orgomtm@mail.ru

оправданным.

Цель исследования – оценить роль ЛУ пуповины в процессе компенсации гемодинамических нарушений в ФПК при наличии морфологических признаков гипертензивного варианта хронической плацентарной недостаточности.

Материалы и методы

В качестве объекта для исследования использовался валовый материал: 300 последов от беременностей, закончившихся рождением живых детей, с гестационным сроком от 24 до 41 недели. Последы поступали в отделение патоморфологии и цитодиагностики из акушерских клиник ФГУ НИИ ОММ, работающего в режиме перинатального центра за первую половину 2009г. Критерии включения – последы с ЛУ: 1) от беременностей, наступивших самостоятельно; 2) от одноплодной и многоплодной беременности – последние – при наличии «физиологического» типа плацентации (отдельная плацента у каждого из плодов).

Морфологическое исследование и описание плацент осуществлялось в соответствии с «Медико-технологическим стандартом морфологического исследования последа в родовспомогательном учреждении V уровня – перинатальный центр», разработанным и применяемым в отделении патоморфологии и цитодиагностики ФГУ УНИИ ОММ [4].

На этапе макроморфологического исследования определялись следующие органомерические параметры: форма, масса (г), объем (по количеству вытесненной жидкости - мл). Производилось описание материнской поверхности и плодных оболочек, фиксировалось место прикрепления пуповины, расстояние от края (при краевом прикреплении), длина «фрагмента» пуповины, «проходящего» в оболочках (при оболочечном прикреплении), осуществлялась оценка состояния тканей на параллельных разрезах. При исследовании плацентарного сегмента пуповины (плодные сегменты в отделение патоморфологии не предоставляются) производился подсчет количества ЛУ, определялось количество и состояние сосудов на поперечных срезах каждого ЛУ. При наличии в плацентарном сегменте пуповины множественных ЛУ при серийных срезах оценивалось состояние и количество сосудов в «межуловых» промежутках.

Для морфологического анализа плаценты выбирались участки из следующих областей плацентарного диска: центральной, парацентральной (2), краевой (2), из области проекции пуповины. Кусочки вырезались на всю толщину от хориальной до базальной пластин плацентарного диска и маркировались. Фрагменты ЛУ брались в проекции наибольшего сечения. Для приготовления микропрепаратов использовались стандартные унифицированные методики формалиновой фиксации и парафиновой заливки блоков с последующим окрашиванием срезов гематоксилином и эозином, микрофуксином по ван Гизону.

На этапе микроморфологического исследования гистопрепаратов оценивалось соответствие структурных ком-

понентов плаценты сроку гестации, уточнялись морфологические признаки, характеризующие как наличие, так и степень выраженности плацентарной недостаточности. Особое внимание уделялось специфике сосудистых компенсаторно-приспособительных реакций со стороны материнского и плодового русла кровообращения. Фиксировались наличие или отсутствие признаков воспалительной реакции.

Исходя из принципа «минимального обеспечения функций» Анохина П.К. [5]*, было выдвинуто предположение, что центральное прикрепление пуповины к плаценте (являющейся с математической точки зрения сферой) не случайно.

Центр сферы является точкой, равно удаленной от всех составляющих сферу точек. Таким образом, можно предположить, что радиусом области «оптимального» кровоснабжения при центральном и парацентрально-прикреплении пуповины будет «минимальный» радиус плаценты, а при краевом – расстояние от края плаценты. Исходя из вышесказанного, данные показатели и пределы, ограниченные значениями их минимальных и максимальных величин, по нашему мнению, могут отражать степень компенсаторно-приспособительных реакций структурных компонентов самой плаценты.

Для подтверждения данного предположения по соответствующей математической формуле вычислялись площадь плаценты и площадь областей «оптимального» кровоснабжения, определялось отношение площади области «оптимального» кровоснабжения к площади плаценты и процент «перекрывания» «минимального» радиуса плаценты диаметром области «оптимального» кровоснабжения.

Результаты исследования и обсуждение

ЛУ в валовом материале последов выявлялись в 42 наблюдениях (13%): из них в 34 (85%) – одноплодных беременностях и в 6 (15%) – многоплодных. Таким образом, по основному критерию отбора в группу исследования окончательно вошли 38 последов.

На этапе макроскопического исследования плацентарного сегмента пуповины были выявлены различные варианты внешнего вида ЛУ: от очаговых утолщений Вартонова студия до полупетли, петли, «сложной» петли (рис. 1а, стр. 50). Последние три варианта внешнего вида ЛУ расценивались нами как сформированный ЛУ (СЛУ).

Количество ЛУ в плацентарных сегментах пуповин также было различно: от одиночных утолщений Вартонова студия до множественных в различных комбинациях вариантов СЛУ.

Тромбоз вены плацентарного сегмента пуповины визуализировался в 100% случаев и имел различную степень выраженности – от фрагментарного до полного (на всем протяжении последней).

Если стандартное число сосудов в пуповине соответствует трем (одна вена и две артерии), то на поперечных срезах ЛУ в большинстве случаев было выявлено увели-

*Принцип «минимального обеспечения функций» Анохина П.К. заключается в том, что объединение компонентов в функциональную систему происходит с минимальными затратами энергии.

чение их числа. В 31 случае (82%) их количество варьировалось от 4 до 9 (рис. 1б, рис. 2) и лишь в 7 случаях (18%) – несмотря на четкую макроскопическую визуализацию ЛУ – на поперечном срезе было количество, соответствующее норме (3 сосуда). Вне зависимости от количества сосудов во множественных узлах их число во всех «межзловых» сегментах также соответствовало норме.

На этапе микроскопического исследования в 2 наблюдениях визуализировалась коллизия с частичной инвагинацией стенок близлежащих сосудов, образующих «восьмиобразные» фигуры (рис. 3). Гистологическое исследование «множественных сосудов» в ЛУ определило их идентичность сосудам артериального звена – т.е. вена оставалась единственной.

При наличии различной морфологической макро- и микроскопической картины ЛУ на поперечных срезах пуповины нами были выделены три варианта ЛУ:

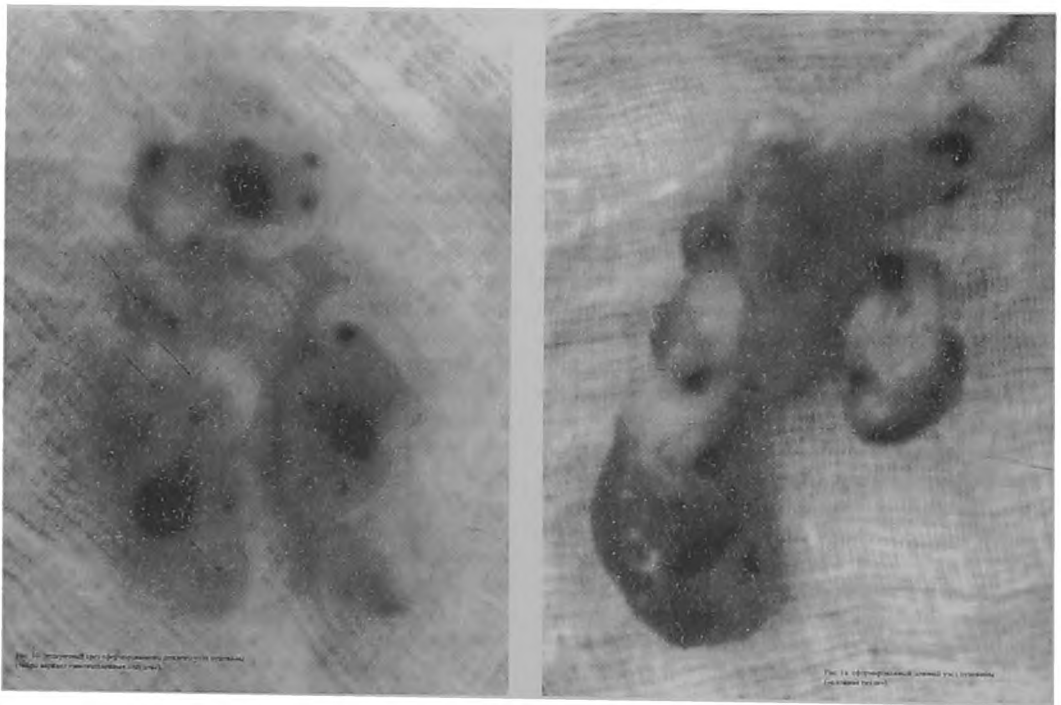
- множественные ЛУ, содержащие «множественные сосуды» (20 случаев - 53%);
- единственный ЛУ, содержащий «множественные сосуды» (11 случаев - 29%);
- единственный ЛУ, содержащий стандартное количество сосудов (7 случаев - 18%).

В соответствии с указанными вариантами ЛУ все плаценты, вошедшие в исследование, были поделены на три группы (1-2-3). Микроскопическое исследование плацент во всех группах выявило морфологические признаки гипертензионной формы плацентарной недоста-

точности различной степени выраженности: со стороны плодового русла кровообращения – эндотелиоз сосудов артериального звена, частичная и/или полная облитерация сосудов артериального звена при наличии расширения и тромбирования просветов сосудов венозного звена в опорных ворсинках и в их основных ветвлениях (ворсинках I и II порядка), кровоизлияния в строму отдельных групп терминальных ворсин хориона. Указанные признаки сочетались с наличием острого нарушения материнского кровообращения в виде острых и подострых кровоизлияний в межворсинчатом пространстве.

Переходя к оценке особенностей процессов кровообращения, происходящих в сосудах ЛУ, следует остановиться на известных физиологических основах гемодинамики, характеризующих гидродинамическое сопротивление в системе трубок:

- в соответствии с законами медицинской физики сосудистые сети в любом органе тела человека представляют собой систему параллельно соединенных полужестких трубок, общее сопротивление которой равно сопротивлению одной трубки, деленной на количество трубок;
- чем большее количество трубок составляет систему, тем меньше общее сопротивление в самой системе и тем меньше сопротивление будет «прилагаться» на каждую трубку в отдельности;
- чем меньше величина общего сопротивления в системе параллельно соединенных трубок, тем больший (сопротивление – величина обратная проводимости) объем крови



а

б

Рисунок 1.



Рисунок 2.
«Множественные сосуды»
на поперечном срезе ложного узла



Рисунок 3.
Фигуры «8»
на поперечном срезе ложного узла

«пройдет» через данную систему в единицу времени [6].

Учитывая тот факт, что в межузловых промежутках постоянно визуализировалось стандартное количество сосудов, мы высказали предположение о том, что ЛУ с «множественными сосудами» являются своего рода

«резервуаром сброса» высокого давления в системе полужестких трубок. Чем выше показатели артериального давления в системе «мать – плацента - плод» и чем больше количество сосудов, тем эффективнее происходит снижение систолической нагрузки на плодовое сердце,

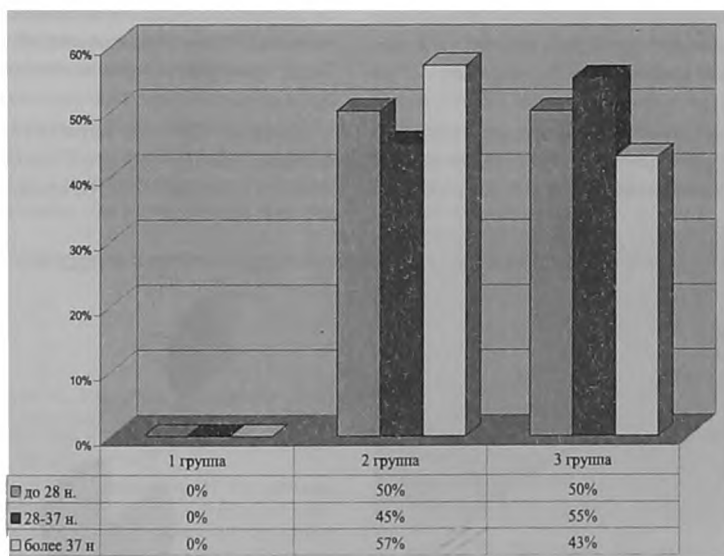


Рисунок 4.
Показатели срока гестации в «вариативных» группах пуповин с «ложными» узлами

Таблица. Показатели сроков беременности (к моменту родоразрешения) при наличии ложных узлов пуповины в сочетании со способом прикрепления последней.

Способ прикрепления пуповины	1-я группа (абс.)		2-я группа (абс.)		3-я группа (абс.)	
	п/г А	п/г В	п/г А	п/г В	п/г А	п/г В
оболочечный	0	1	0	0	–	0
краевой	4	6	4	4	1	4
парацентральный	3	0	1	0	–	1
центральный	3	3	1	1	1	–
Всего	20		11		7	

функционирующее по закону Франка-Старлинга. В этом случае условия развития плода оптимизируются даже при наличии плацентарной недостаточности.

Так, при уточнении исходов беременности для плода нами было выявлено несоответствие между тяжестью морфологических изменений в плаценте и рождением живых детей.

Анализ гестационных сроков к моменту родоразрешения (рис.4, стр 51) выявил, что ЛУ не встречались при сроках гестации от 24 до 28 недель. С учетом этого, 2 и 3 группы были подразделены на подгруппы:

Подгруппа А: срок гестации (к моменту родоразрешения) 37 недель и более;

Подгруппа В: срок гестации (к моменту родоразрешения) от 28 до 37 недель;

Показатели сроков беременности к моменту родоразрешения, варианты наличия ЛУ и сочетания последних со способом прикрепления пуповины приведены в таблице 1 (стр. 52).

Зависимость количества родоразрешений в максимальном сроке доношенной беременности (39 – 40 недель гестации) от наличия различных вариантов ЛУ пуповины приведена на графике (рис. 5).

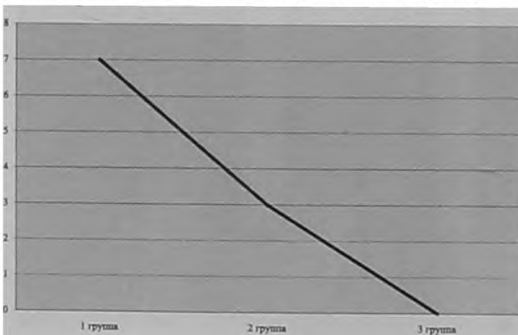
В условиях наличия гипертензионной формы плацентарной недостаточности нами производился расчет показателей отношения площади области «оптимального» кровоснабжения к общей площади плаценты, где были получены следующие данные:

В 1-ой группе отношение площади области «оптимального» кровоснабжения составляет от 0 (в единственном случае наблюдения оболочечного прикрепления) до 100% (при прочих вариантах прикрепления) площади самой плаценты. Во 2-ой группе и 3-ей группах аналогичный показатель был в пределах от 14% до 100% площади самой плаценты (и от 30 до 100% соответственно).

Анализ показателей пролонгации беременности при наличии различных макро – и микровариаций ЛУ в сочетании с вариантом способа прикрепления пуповины, величины показателя перекрывания «минимального» радиуса плаценты диаметром области «оптимального» кровоснабжения (рис. 6), а также расчет величин отношения площади области «оптимального» кровоснабжения к общей площади плаценты позволили выявить следующие закономерности:

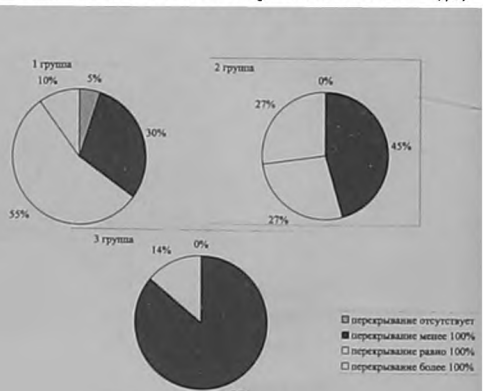
- 1) наиболее часто ЛУ пуповины сочетались с грубой аномалией прикрепления последней (в виде краевого).
- 2) при наличии варианта множественных ЛУ, имею-

Рисунок 5. Зависимость родоразрешения в максимальном сроке доношенной беременности от количества «ложных» узлов в пуповине



По оси абсцисс – количество случаев родоразрешения в сроке беременности 39-40 недель

Рисунок 6. Частота вариантов перекрывания «минимального» радиуса плаценты диаметром области «оптимального» кровоснабжения (%).



ших на поперечных срезах «множественные сосуды» (даже при наличии оболочечного и красного прикрепления пуповины) беременность пролонгируется до срока доношенной.

3) при наличии варианта «множественные сосуды» на поперечном срезе (вне зависимости от количества самих ЛУ) по достижении гестационного срока 37 полных недель и более увеличивается количество родоразрешений в максимальном сроке доношенности (39-40 недель).

4) при наличии показателя отношения площади области «оптимального» кровоснабжения к площади самой плаценты в пределах от 30 до 100% и величины «перекрытия» («минимального» радиуса плаценты диаметром области «оптимального» кровоснабжения равной 100% будет достигаться компенсация гипертензии в самой плаценте (без вовлечения в данный процесс пуповины, т.е. без образования варианта «множественных сосудов»), итогом чего будет являться пролонгация беременности до сроков доношенной.

При ретроспективном анализе данных медицинской документации по состоянию здоровья женщин до и во время беременности регистрируемыми особенностями были:

1) все женщины (вне зависимости от возраста) имели ту или иную экстрагенитальную патологию, базирующуюся на наличии артериальной гипертензии (от вегетососудистой дистонии по гипертоническому типу до гипертонической болезни различных стадий и рисков);

2) у всех женщин в течение беременности осложнилось гестозом с различной степенью клинической выраженности (от легкой степени до тяжелой с прогрессирующим течением).

3) в 70% случаев (при сроке гестации от 28 недель и больше) новорожденные имели первую оценку по шкале Апгар 7 баллов и ниже, что свидетельствовало о снижении адаптационных возможностей организма новорожденного. По данным ЭКГ исследования выявлены «...метаболически - ишемические изменения в миокарде», что по нашему предположению могло быть определено как функциональный субстрат энергетическо-динамического варианта сердечной недостаточности. Указанный вариант характеризуется острым течением с быстрой декомпенсацией функции сердца, при тотальном поражении миокарда [7].

На данном этапе исследования представленные результаты были получены с помощью традиционных методов описательной гистологии. Для подтверждения гипотезы

о компенсаторной роли ЛУ пуповины при наличии морфологии гипертензионного варианта хронической плацентарной недостаточности необходимо сопоставление результатов морфологического метода исследования плаценты с результатами антенатальной, ранней неонатальной ультразвуковой диагностики сердца, морфометрическим исследованием всех звеньев сосудистого русла ворсин хориона и сосудов пуповины с последующей математической обработкой полученных данных, что планируется осуществить в дальнейшем.

Мы предполагаем, что обнаружение у пуповины ЛУ, на поперечных срезах которых визуализируется вариант «множественных сосудов», может служить своеобразным «индикатором», «маркером» внутриутробной гипертензии и наличия морфологического субстрата латентной энергетическо-динамической сердечной недостаточности. Это следует учитывать врачам – неонатологам при возникновении необходимости проведения различных мероприятий интенсивной терапии у новорожденных в ранний неонатальный период.

Выводы:

1) Формирование ЛУ пуповины в варианте «множественных сосудов» представляет собой компенсаторно-приспособительную реакцию, направленную на снижение периферического сопротивления в системе плодового кровоснабжения, что, в свою очередь, обеспечивает снижение систолической нагрузки на сердце плода. Коллизия, сопровождающаяся частичной инвагинацией стенок близлежащих сосудов с образованием восьмиобразных фигур, была расценена нами как морфологический субстрат многократных эпизодов острой ишемии на высоте «сосудистой» криза.

2) При наличии показателя отношения площадей области «оптимального» кровоснабжения к площади самой плаценты в пределах от 30 до 100% и величины «перекрытия» («минимального» радиуса плаценты диаметром области «оптимального» кровоснабжения, равного 100% - обеспечивается достижение компенсации гипертензии в самой плаценте (без вовлечения в данный процесс пуповины, т.е. без формирования дополнительных «многососудистых» «ложных» узлов). Следствием этого становится пролонгация беременности до сроков доношенной (37 полных недель и более). ■

Литература:

1. Friedman D., Buyan J., Kim M., Glickstein J.S Fetal cardiac function assessed by Doppler myocardial performance index (Tei index). *Ultrasound Obstet. Gynecol* 2003; 21: 33-36.
2. Чашин Г.В., Цывь и П.Б., Артемьева О.Г. Связь между физиологическими вариациями в структуре сердечного ритма и параметрами насосной функции сердца нормально развивающегося плода. // Перинатальная анестезиология и интенсивная терапия матери, плода, новорожденного. Сб. научных трудов. Екб; 1999 С. 485-487
3. Глуховец Б.И., Глуховец Н.Г. Патология последа. СПб.: ГРААЛЬ, 2003. 448с.
4. «Медико-технологический стандарт морфологического исследования последа в родовспомогательном учреждении V уровня – перинатальный центр» «Перинатальная кардиология», Екатеринбург, 1999.
5. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина, 1975. 446с.
6. Шмидт Р., Тевс Г. Физиология человека - том 3. М.: Мир, 1986. 287с.
7. Михельсон В.А. Интенсивная терапия в педиатрии М.: ГЭОТАР – Медиа, 2008. 552с.