

## НУТРИТИВНАЯ ПОДДЕРЖКА У ДЕТЕЙ ПОСЛЕ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

З. З. Надирадзе, Ю. А. Бахарева,  
О. В. Надирадзе, Л. В. Незнахина

ГУЗ Областная клиническая больница, отделение анестезиологии-реанимации, Иркутск

### Nutritional Support in Children after Cardiosurgical Operations

Z. Z. Nadiradze, Yu. A. Bakhareva,  
O. V. Nadiradze, L. V. Neznakhina

Intensive Care Unit, Regional Clinical Hospital, Irkutsk

**Цель исследования.** Провести сравнительный анализ нутритивной поддержки: материнским молоком, стандартными адаптированными и полуэлементными смесями, как компонента комплексной интенсивной терапии у детей после кардиохирургических вмешательств. **Материал и методы.** Проведено ретроспективное исследование трех групп пациентов от 3-х месяцев до года, подвергшихся оперативному вмешательству на сердце с искусственным кровообращением. Критериями эффективности энтерального питания были биохимические показатели на 1, 2 и 5-е сутки после операции, динамика прибавки веса до десятых суток, частота метеоризма, сброса по зонду или срыгивания, а также частота стула. **Результаты.** Во второй группе не происходила адекватная коррекция метаболических нарушений к 5-м суткам, в отличие от третьей, наблюдалось не только снижение уровня общего белка и альбумина, но и более позднее восстановление гемоглобина и уровня мочевины. **Заключение.** На основании данного исследования можно сделать вывод, что в некоторых случаях материнское молоко не лучший выбор питания для ребенка в раннем послеоперационном периоде.

**Objective:** to comparatively analyze nutritional support with breast milk, standard adapted and semielementary formulas. **Subjects and methods.** Three groups of patients aged 3 months to 1 year who had undergone cardiac surgery under extracorporeal circulation were retrospectively studied. The criteria for enteral feeding efficiency were biochemical parameters on postoperative days 1, 2, and 5, weight accretion rates by day 10, rates of flatulence, tubal expulsion or regurgitation, and stools. **Results.** In Group 2, unlike Group 3, there was no adequate correction of metabolic disturbances by day 5, not only a reduction in the level of total protein and albumin, but also later recovery of hemoglobin and urea levels. **Conclusion.** Breast milk is not the infant food of choice in the early postoperative period.

Актуальность проблемы ранней активизации пациентов и сокращение сроков пребывания в отделении интенсивной терапии не вызывает сомнений. Безусловно, значимое место в структуре ранних послеоперационных осложнений, существенно удлиняющих госпитализацию, занимают респираторные нарушения [1–4]. В тоже время поддержание адекватного трофического гомеостаза — проблема не менее важная, в вопросах активизации, особенно, в детской кардиохирургии [5].

Лучшее питание для младенца это, конечно, материнское молоко. Грудное молоко содержит все необходимые питательные вещества, витамины, микроэлементы в наиболее удобном для усвоения виде. Помимо питания, грудное молоко выполняет целый ряд важнейших функций. На сегодняшний день открыто множест-

во компонентов материнского молока, обеспечивающих его защитные свойства, — иммуноглобулины, лактоферрин, различные факторы роста, иммунокомпетентные клетки, гормоны, специальные белки-переносчики витаминов и микроэлементов, и целый комплекс всевозможных защитных факторов. Поэтому дети, находящиеся на грудном вскармливании, в меньшей степени подвержены инфекционным заболеваниям, у них снижается риск развития аллергических реакций.

Бифидогенный эффект грудного молока — это сложный комплекс процессов в организме. Низкое содержание белка в грудном молоке и высокая степень его усвоения способствуют тому, что бактерии — протеолитики в нижних отделах тонкой и верхних отделах толстой кишки не получают достаточного количества белка для своего развития и не доминируют над бифидобактериями [6]. В то же время функция желудочно-кишечного тракта у детей может нарушаться сильнее, чем у взрослых, приводя к снижению переваривающей способности, абсорбции и метаболизма нут-

#### Адрес для корреспонденции (Correspondence to):

Бахарева Ю. А.  
E-mail: Julib79@yandex.ru

Характеристика исследуемых групп (медиана, квартиль)				
Группа	Возраст, мес.	Вес, кг	Продолжительность ИК, мин	Время пережатия аорты, мин
1-я (n=7)	6,5 (3,5–6,8)	7,4 (5,9–8,4)	24,2 (18,4–35,0)	16,2 (10,0–22,3)
2-я (n=25)	6,0 (5,0–7,1)	7,5 (5,4–8,2)	26,3 (20,0–36,0)	17,0 (12,0–23,0)
3-я (n=28)	6,0 (4,0–7,0)	7,0 (6,1–8,0)	21,5 (19,4–32,0)	12,5 (12,0–20,0)
	$p_U > 0,05$	$p_U > 0,05$	$p_U > 0,05$	$p_U > 0,05$

риентов [7–9]. После операции длительное отсутствие естественного питания является причиной перемещения эндотоксинов и бактерий в мезентериальные лимфатические узлы, а затем в кровеносные сосуды, как следствие — развитие септического состояния. Помимо этого, у детей в критических состояниях отмечается бурное развитие гиперметаболизма с резким увеличением энергопотребностей [7–9]. Острый дефицит питательных веществ и энергии делает организм ребенка чувствительным к развитию инфекционных осложнений, что приводит к увеличению длительности и стоимости стационарного лечения [10–13].

Очень часто в последнее время материнское молоко не соответствует нормальному составу, необходимому для быстрого выздоровления после операций на сердце. К тому же трудность проведения физиологического питания у детей в критических состояниях зачастую обусловлена состоянием больного, необходимостью проведения искусственной вентиляции легких, парезом желудочно-кишечного тракта, а также наличием стрессовых язв [14, 15]. Данные особенности определяют необходимость использования специализированных продуктов для энтерального питания у пациентов после операций. Таким образом, питание ребенка в критическом состоянии необходимо осуществлять в соответствии с патогенезом и тяжестью основного заболевания, учитывать глубину и характер метаболических нарушений, определяющих угрозу для жизни больного, степень токсического поражения органов и систем, ответственных за процессы пищеварения и выведения конечных продуктов обмена из организма. В последние десятилетия применение раннего энтерального питания у критических больных приобрело огромную популярность, данная методика стала одной из основных составляющих интенсивного лечения реанимационных больных [10, 16–19]. Исследования показали: энтеральное зондовое питание с использованием современных специализированных смесей расширяет возможности лечения и выхаживания больных детей в критических состояниях; обеспечивает естественный путь введения пищевых веществ, позволяет сократить объем и сроки парентерального питания, снизить частоту послеоперационных и посттравматических осложнений, сократить сроки лечения больных.

Цель исследования — провести сравнительный анализ нутритивной поддержки: материнским молоком, стандартными адаптированными и полуэлементными смесями, как компонента комплексной интенсивной терапии у детей после кардиохирургических вмешательств.

## Материалы и методы

Проведено ретроспективное исследование трех групп пациентов от 3-х месяцев до года, подвергшихся оперативному вмешательству на сердце с искусственным кровообращением. Группы сопоставимы по росту, возрасту, объему хирургического вмешательства, времени пережатия аорты и продолжительности искусственного кровообращения (табл. 1). Пациентам выполнены операции по поводу: дефектов межпредсердной перегородки (27), дефектов межжелудочковой перегородки (16), частичного anomального дренажа (8), коарктации аорты (8), а также сочетания септальных дефектов (9). Из общего количества пациентов 16 детей были с нормотрофией, у 28 — наблюдалась гипотрофия первой степени и 16 пациентов имели гипотрофию второй степени.

В 1-ю группу вошло 7 пациентов, которым питание в послеоперационном периоде проводили материнским молоком. Молоко обследовали на биохимический состав и бактериальную флору. Подобные анализы и посева были взяты у детей, которых кормили этим материнским молоком. Во 2-й группе, куда вошли 25 пациентов, кормление производилось стандартной адаптированной смесью. В 3-й группе, где обследовано 28 пациентов, использовали полуэлементную смесь. Перед оперативным вмешательством оценивали нутритивный статус детей. У большинства из них имелись нарушения нутритивного статуса. До операции рассчитывали потребность ребенка в энергии, 100 — 120 ккал/кг [20, 21]. Питание назначали из расчета необходимого объема, с учетом тяжести состояния, степени гипотрофии и стадии хронической сердечной недостаточности (ХСН). Руководствовались рекомендуемыми физиологическими нормами потребления энергии, жиров и углеводов [20, 21], а также характером и тяжестью патологического процесса. Степень гипотрофии определялась в соответствии со стандартной классификацией [22], для определения антропометрических показателей, использовался метод центильных таблиц [21, 23]. В качестве стандартных адаптированных смесей детям, не получавшим грудного молока, использовали смесь НАН-1, НАН-2, НАН — кисломолочный (Нестле), Нутрилон (Нутриция). А из полуэлементных — Нутрилон пепти — ТСЦ (Нутриция), Альфаре (Нестле). Из преимуществ данных смесей можно отметить, что белок в них представлен гидролизатом сывороточных белков, которые характеризуются большой скоростью эвакуации из желудка и быстрой абсорбцией в кишечнике. Смесь обладает низкой осмолярностью, что обеспечивает оптимальную нагрузку на незрелые почки ребенка. Содержит: холин, L-карнитин, селен, таурин, витамины и микроэлементы.

Энтеральное питание начинали спустя 8 часов после операции через назогастральный зонд со скоростью 1 мл/кг/час с дальнейшим увеличением в течение суток до расчетной потребности на данного ребенка. Критериями эффективности энтерального питания были биохимические показатели на 1, 2 и 5-е сутки после операции. Динамика прибавки веса до десятых суток, частота метеоризма, сброса по зонду или срыгивания, а также частота стула.

Результаты обследования каждого пациента обработаны и представлены для дальнейшего изучения в виде электронных таблиц. Статистическая обработка полученных данных проводилась пакетом программ «Statistica 6.0 for Windows» (Stat Soft inc., США). Характер распределения оценивался по тестам на нормальность Колмогорова-Смирнова, Шапиро-Уилка. Ненор-

Таблица 2

## Белковый состав крови больных первой группы (медиана, квартиль)

Показатель	До операции	Значения показателей на этапах исследования, сутки		
		1-е	2-е	5-е
Общий белок	58,2 (56,3–58,6)	56,3 (56,4–57,7)	47,2 (46,0–48,5)	46,3 (45,4–47,6)
Альбумины	29,2 (28,6–29,6)	25,8 (24,7–26,7)	25,6 (24,5–27,8)	24,8 (24,3–25,6)

Таблица 3

## Микробная обсемененность и качественный состав материнского молока

Возбудитель	Число наблюдений	Титр бактерий
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	3	10 <sup>4</sup>
<i>Enterobacter aerogenes</i>	2	10 <sup>5</sup>
БГКП	5	10 <sup>4</sup>
<i>Streptococcus</i> spp.	4	10 <sup>4</sup>
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	5	10 <sup>4</sup>
Белок г / 100 мл	7	0,47 (0,39–0,54)

Таблица 4

## Лабораторные показатели во второй и третьей группах (медиана, квартиль)

Показатель	Группа	Значения показателей на этапах исследования, сутки			
		До операции	1-е	2-е	5-е
Общий белок, г/л	2-я	63,5 (62,0–64,0)	62,5 (62,0–64,0)	63,0 (63,0–65,0)	64,5 (64,0–65,0)
	3-я	64,0 (62,0–65,0)	63,5 (63,0–65,0)	64,5 (64,0–65,0)	66,0 (65,0–67,0)
		$p_U > 0,05$	$p_U > 0,05$	$p_U > 0,05$	$p_U = 0,005$
Альбумины, г/л	2-я	31,8 (30,4–32,4)	32,6 (32,2–33,6)	34,6 (33,8–35,4)	35,6 (34,6–35,8)
	3-я	32,5 (31,5–33,4)	33,4 (32,5–34,8)	34,6 (34,2–35,6)	34,6 (33,7–34,9)
		$p_U > 0,05$	$p_U > 0,05$	$p_U > 0,05$	$p_U = 0,04$
Креатинин, ммоль/л	2-я	0,08 (0,07–0,1)	0,07 (0,06–0,09)	0,09 (0,08–0,1)	0,08 (0,07–0,09)
	3-я	0,08 (0,07–0,11)	0,07 (0,06–0,09)	0,08 (0,08–0,1)	0,08 (0,07–0,09)
		$p_U > 0,05$	$p_U > 0,05$	$p_U > 0,05$	$p_U > 0,05$
Мочевина, ммоль/л	2-я	5,7 (5,6–6,1)	6,8 (5,9–7,4)	11,6 (9,8–12,6)	6,9 (6,4–8,9)
	3-я	5,8 (5,6–6,1)	6,7 (6,5–7,5)	11,0 (9,8–12,5)	6,4 (5,8–6,7)
		$p_U > 0,05$	$p_U > 0,05$	$p_U > 0,05$	$p_U = 0,04$
Гемоглобин, г/л	2-я	118 (116–120)	105 (100–109)	100 (100–102)	106 (104–109)
	3-я	115 (112–117)	105 (100–108)	104 (100–108)	110 (109–110)
		$p_U > 0,05$	$p_U > 0,05$	$p_U > 0,05$	$p_U = 0,03$

мальным считали распределение, при котором по одному из указанных тестов имелись достоверные отличия от распределения Гаусса. Показатели количественных признаков приведены в значении медианы с указанием нижнего и верхнего квартиля. Для оценки межгрупповых различий полученных значений применяли U-критерий Манна-Уитни.

## Результаты и обсуждение

В группе один, несмотря на кормление материнским молоком, отмечалось снижение общего белка не только в 1-е сутки после операции, но и на вторые и на 5-е сутки (табл. 2). Это объясняется качеством молока, которое не позволяет восстановить нарушения метаболического обмена в короткие сроки. Некоторые олигосахариды грудного молока способны связывать в просвете кишки патогенные бактерии, вирусы и токсины. Высеиваемые при бактериологическом контроле из молока, а также из зева и носа пациентов возбудители показывают, что в данном случае олигосахариды не могут выполнить важнейшую функцию защиты организма ребенка. Рассмотрение микроорганизмов в качестве потенциальных пробиотиков требует большой осторожности, так как для многих микроорганизмов установлено наличие генов, определяющих их вирулентность. В дан-

ном исследовании из грудного молока выделены вирулентные штаммы, а белковый состав молока не соответствует норме (табл. 3). После получения микробного и белкового составов молока принималось решение о переводе детей на питание смесями, с целью нормализации состояния организма и снижения опасности потери веса, и эта группа исключалась из дальнейшего исследования.

При анализе лабораторных показателей у больных обеих, оставшихся для сравнения групп, два и три можно сказать, что на 1- и 2-е сутки после операции наблюдается гиперметаболическая реакция организма с признаками нарушения метаболического обмена. После начала кормления, как видно из представленных данных, более благоприятные изменения концентрации общего белка и альбумина наблюдаются в третьей группе к 5-м суткам после операции (табл. 4). Во второй группе не происходила адекватная коррекция метаболических нарушений к 5-м суткам, в отличие от третьей, что говорит о выраженном нормализующем влиянии полуэлементных смесей на проницаемость стенки кишечника. Во второй группе наблюдалось не только снижение уровня общего белка и альбумина, но и более позднее восстановление гемоглобина и уровня мочевины. Данное

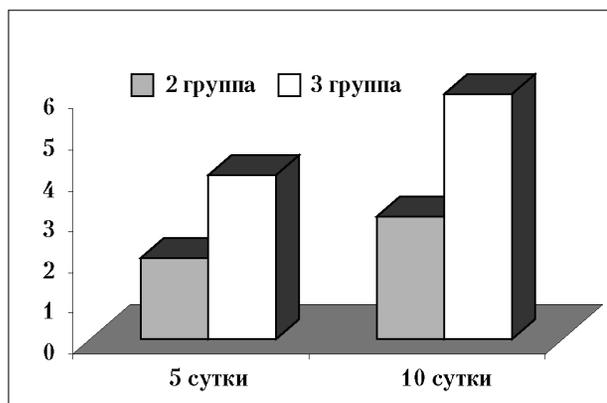


Рис. 1. Прибавка массы тела (по оси ординат отмечено число детей).

наблюдение свидетельствует о положительном влиянии полуэлементных смесей не только на состояние белкового обмена, но и на содержание гемоглобина крови.

Прибавка в весе, контролируемая на 5 и 10-е сутки послеоперационного периода, была больше у детей, которым для кормления применялась полуэлементная смесь (рис. 1), что в свою очередь говорит о нормализации в данном случае интенсивности белкового метаболизма. В той же третьей группе отмечено снижение частоты сброса по зонду или срыгивания, уменьшение случаев метеоризма, нормализация стула (рис. 2), что объясняется нормализующим влиянием полуэлементных смесей на моторику кишечника.

Проведенное исследование позволило обобщить результаты существующих подходов к нутритивной поддержке детей с врожденными пороками сердца после хирургического вмешательства и определить перспективные направления дальнейшего развития вопроса.

Появление специализированных, полностью готовых к использованию, возраст-адаптированных продуктов для энтеральной нутритивной поддержки детей грудного возраста (Инфатрин, энергетическая ценность 100 кКад / 100 мл, белок — 2,6 г / 100 мл) позволяет расширить возможности лечения и реабилитации пациентов кардиохирургических отделений и требует дальнейшего изучения. Несомненно, для обеспечения адекватной компенсации гиперкатаболизма в раннем послеоперационном периоде у детей грудного возраста целесообразно использование высокобелковых, высокоэнергетических смесей. Возможно применение таких смесей в качестве единственного и полноценного питания или в качестве обогащения базового рациона (дополнение к грудному молоку или к базовой смеси). Оптимизация питания (количественная и качественная) ведет к более быстрому восстановлению метаболизма, обеспечивает более гладкое течение послеоперационного периода, ускоряет процесс реабилитации после оператив-

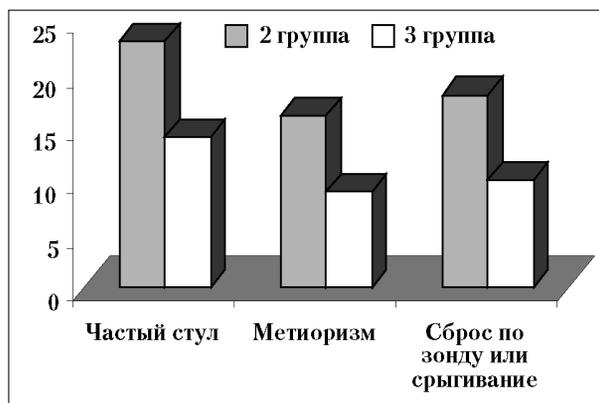


Рис. 2. Частота симптомов нарушения пищеварения (по оси ординат отмечено число детей).

ного лечения, а так же способствует компенсаторным прибавкам в массе и длине тела. Предпочтение отдается смесям с физиологической осмолярностью, легко усваиваемым, с высоким содержанием энергии и белка в малом объеме, что особенно актуально в кардиохирургической практике, когда необходимо ограничить объем вводимой жидкости. Это обеспечивает более тонкий и точный расчет ценности питания, исключает риск гипергидратации, снижает риск осмотической диареи. Важно исключить возможность инфекционных осложнений при назначении нутритивной поддержки у пациентов в критическом состоянии. Не менее важно включение в состав смесей для нутритивной поддержки детей после кардиохирургического вмешательства пре- и пробиотиков, длинноцепочечных жирных кислот, каротиноидов и нуклеотидов для обеспечения последующего гармоничного развития ребенка.

На основании проведенного исследования были сделаны следующие выводы:

1. В некоторых случаях материнское молоко не лучший выбор для ребенка в критическом состоянии, т. к. служит источником микробной колонизации и может способствовать катаболическим расстройствам в послеоперационном периоде.

2. Своевременное начало нутритивной поддержки у детей после операций на сердце с искусственным кровообращением приводит к быстрой стабилизации белкового обмена и уровня гемоглобина, в том случае, если питание адекватно усваивается.

3. Использование полуэлементных смесей, способствует нормализации моторики кишечника, что значительно редуцирует число случаев нарушения пищеварения: метеоризм, сброс по зонду или срыгивание.

4. Несмотря на преобладание катаболических процессов в послеоперационном периоде, использование раннего питания и правильный подбор питательных смесей позволяют обеспечить адекватный синтез белка, способствуют быстрой активизации и сокращают время пребывания ребенка в стационаре.

## Литература

1. Козлов И. А., Дзыбинская Е. В., Романов А. А., Баландюк А. Е. Коррекция нарушения оксигенирующей функции легких при ранней активизации кардиохирургических больных. *Общая реаниматология* 2009; V (2): 37–43.
2. Карпун Н. А., Мороз В. В., Афонин А. Н. и соавт. Острое повреждение легких, ассоциированное с трансфузией, у кардиохирургических больных. *Общая реаниматология* 2008; IV (3): 23–29.
3. Hein O. V., Birnbaum J., Wernecke K. et al. Prolonged intensive care unit stay in cardiac surgery: risk factors and long-term-survival. *Ann. Thorac. Surg.* 2006; 81 (3): 880–885.
4. Rady M. Y., Ryan T., Starr N. J. Early onset of acute pulmonary dysfunction after cardiovascular surgery: risk factors and clinical outcome. *Crit. Care Med.* 1997; 25 (11): 1831–1839.
5. Харькин А. В., Лобачева Г. В., Быков И. Н. Энтеральное питание новорожденных и грудных детей в раннем послеоперационном периоде в кардиохирургии. *Вопросы детской диетологии* 2005; 3 (2): 5–8.
6. Корниченко Е. А., Непребенко О. К., Украинцев С. Е. Роль кишечной микрофлоры и пробиотиков в развитии иммунитета у грудных детей. *Педиатрия* 2009; 87 (1): 77–83.
7. Arpelgren K. N., Rombeau J. L., Twomey P. L., Miller R. A. Comparison of nutritional indices and outcomes in critically ill patients. *J. Crit. Care Med.* 1982; 10 (5): 305–307.
8. Avery M. E., Clow C. L., Menkes J. H. et al. Transient tyrosinemia of newborn: dietary and clinical aspects. *Pediatrics* 1967; 39 (3): 378–384.
9. Carlsson M., Nordenström J., Hedenstierna G. Clinical implications of continuous measurement of energy expenditure in mechanically ventilated patients. *Clin. Nutr.* 1984; 3 (2): 103–110.
10. Смут Б., Хикмен Р., Моррей Дж. Питание ребенка в отделении интенсивной терапии. *Интенсивная терапия в педиатрии*. М.: Медицина; 1995.
11. Chwals W. J., Lally K. P., Woolley M. M., Mahour G. H. Measured energy expenditure in critically ill infants and young children. *J. Surg. Res.* 1988; 44 (5): 467–472.
12. Kinney J. M. Metabolic responses of the critically ill patient. *Crit. Care Clin.* 1995; 11 (3): 569–586.
13. Mentec H., Duppont H., Bocchetti M. et al. Upper digestive intolerance during enteral nutrition in critically ill patients: frequency, risk factors and complications. *Crit. Care Med.* 2001; 29 (10): 1955–1961.
14. Rees R. G., Attrill H., Quinn D., Silk D. B. Improved design of nasogastric feeding tubes. *Clin. Nutr.* 1986; 5 (4): 203–207.
15. Tilden S. J., Watkins S., Tong T. K., Jeevanandam M. Measured energy expenditure in pediatric intensive care patients. *Am. J. Dis. Child* 1989; 143 (4): 490–492.
16. Барановский А. Ю., Шапиро И. Я. Искусственное питание больных. СПб.; 2000.
17. Боровик Т. Э., Лекманов А. У. Энтеральное питание при неотложных состояниях у детей. *Рос. педиатр. журн.* 2000; 5: 49–52.
18. Карли Ф. Метаболический ответ на острый стресс. Освежающий курс лекций по анестезиологии и реаниматологии. Архангельск; 1996. 31–33.
19. Курек В. В., Кулагин А. Е., Васильцева А. П., Слинько С. К. Опыт применения зондового питания у детей в условиях интенсивной терапии. *Анестезиология и реаниматология* 2000; 1: 24–27.
20. Шабалов Н. П. Неонатология. М.: МЕДпресс-информ; 2006.
21. Эрман М. В. Лекции по педиатрии. СПб.: Фолиант; 2001.
22. Шабалов Н. П. Детские болезни. СПб.; 2005.
23. Доскин В. А., Келлер Х., Мураенко Н. М., Тонкова-Ямпольская Р. В. Морфофункциональные константы детского организма М.: Медицина; 1997.

Поступила 24.03.10

**Диссертации на соискание ученой степени доктора наук, защищенные после 01 июля 2004 года без опубликования основных научных результатов в ведущих журналах и изданиях, перечень которых утвержден Высшей аттестационной комиссией, будут отклонены в связи с нарушением п. 11 Положения о порядке присуждения ученых степеней.**

Перечень журналов ВАК, издаваемых в Российской Федерации по специальности 14.00.37 «Анестезиология и реаниматология», в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата медицинских наук:

- Анестезиология и реаниматология;
- Общая реаниматология.