

РАННЯЯ АКТИВИЗАЦИЯ ДЕТЕЙ, ОПЕРИРОВАННЫХ С ИСКУССТВЕННЫМ КРОВООБРАЩЕНИЕМ

П. Р. Дудов, И. А. Козлов

ФГУ НИИ трансплантологии и искусственных органов РосЗДРАВА, Москва;
ОГУЗ Ивановская областная клиническая больница

Early Activation of Children Operated on under Extracorporeal Circulation

P. R. Dudov, I. A. Kozlov

Research Institute of Transplantology and Artificial Organs, Russian Agency for Health Care, Moscow
Ivanovo Regional Clinical Hospital

Цель исследования — изучить безопасность и клинико-экономическую эффективность ранней активизации детей, оперированных с искусственным кровообращением (ИК). **Материал и методы.** Обследовали 68 детей 4–14 ($8,6 \pm 0,4$) лет, оперированных с ИК по поводу врожденных пороков сердца (ВПС). В зависимости от сроков перевода пациентов на самостоятельное дыхание и экстубации трахеи выделили группы: 1-ю — основную (послеоперационная ИВЛ в течение $2,9 \pm 0,2$ ч) и 2-ю — контрольную (ИВЛ в течение $8,7 \pm 0,7$ ч). Группы не различались ($p > 0,05$) по возрасту, патологии сердца и тяжести состояния, антропометрическим показателям, длительности ИК и времени пережатия аорты и характеру патологии. Анестезию в основной группе поддерживали фентанилом ($5,3 \pm 0,1$ мкг/кг/ч), диазепамом ($0,15 \pm 0,01$ мкг/кг/ч) и ингаляцией фторотана или энфлюрана. Введение диазепам прекращали в постперфузионный период. В контрольной группе назначали фентанил ($7,6 \pm 0,4$ мкг/кг/ч), диазепам ($0,3 \pm 0,02$ мкг/кг/ч), дроперидол ($0,4 \pm 0,04$ мкг/кг/ч) и/или натрия оксибутират (81 ± 5 мкг/кг/ч). Миоплегию обеспечивали панкурониумом или пипекурониумом, которые в 1-й группе вводили путем непрерывной инфузии до завершения ИК, а во 2-й — дробно до конца операции. **Результаты.** Показаний к реинтубации трахеи у пациентов обеих групп не было. Ранний послеоперационный период протекал без осложнений у 97,2% детей основной группы и у 28,1% — контрольной ($p < 0,05$). Частота легочных осложнений составила, соответственно, 2,8 и 46,9% ($p < 0,05$). Длительность реанимационного этапа у детей 1-й и 2-й групп — $44,2 \pm 1,7$ и $77,3 \pm 4,9$ ч ($p < 0,05$), всего послеоперационного периода — $12,6 \pm 0,3$ и $18,0 \pm 1,1$ сут ($p < 0,05$). Общие финансовые затраты, включая анестезию и расходы на лечение послеоперационных осложнений, в основной группе снизились на 127,5% ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной. **Заключение.** Ранняя активизация обеспечивает существенное сокращение числа легочных осложнений и укорочение всех этапов послеоперационного лечения у детей с ВПС, что позволяет значительно снизить затратность кардиохирургии в условиях областной клинической больницы. Методика общей анестезии, обеспечивающей активизацию в сроки до 6 ч, может базироваться на использовании наименее дорогостоящих лекарственных препаратов (фентанил, диазепам, фторотан, панкурониум или пипекурониум). **Ключевые слова:** ранняя активизация, искусственная вентиляция легких, врожденные пороки сердца, легочные осложнения, экономическая эффективность.

Objective: to study the safety and clinical and economic efficiency of early activation of children operated on under extracorporeal circulation (EC). **Subjects and methods.** Sixty-eight children aged 4–14 years (8.6 ± 0.4 years) operated on under EC for congenital heart diseases (CHD) were examined. In accordance with the time of switching to spontaneous respiration and tracheal extubation, 2 groups were identified: 1) those who received postoperative artificial ventilation (AV) for 2.9 ± 0.2 hours (a study group); 2) those who had AV for 8.7 ± 0.7 hours (a control group). Both groups did not differ in age, cardiac diseases, their severity, anthropometric characteristics, EC duration, aortic ligation time, and abnormality pattern. In the study group, anesthesia was maintained with fentanyl (5.3 ± 0.1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hr}$), diazepam (0.15 ± 0.01 $\text{mg}/\text{kg}/\text{hr}$), and inhaled ftorotan or enflurane. Diazepam was discontinued in the postperfusion period. The control group received fentanyl (7.6 ± 0.4 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hr}$), diazepam (0.3 ± 0.02 $\text{mg}/\text{kg}/\text{hr}$), droperidol (0.4 ± 0.04 $\text{mg}/\text{kg}/\text{hr}$), and/or sodium oxybutyrate (81 ± 5 $\text{mg}/\text{kg}/\text{hr}$). Myoplegia was provided by pancuronium or pipecuronium that was continuously infused until EC was completed in Group 1 and intermittently injected until the end of surgery in Group 2. **Results.** There were no indications for tracheal re-intubation in both groups of patients. The early postoperative period was uncomplicated in 97.2% of the children in the study group and in 28.1% in the control group ($p < 0.05$). The incidence of pulmonary complications was 2.8 and 46.9%, respectively ($p < 0.05$). In the children from Groups 1 and 2, the duration of a resuscitative period was 44.2 ± 1.7 and 77.3 ± 4.9 hours, respectively ($p < 0.05$), and that of the whole postoperative period was 12.6 ± 0.3 and 18.0 ± 1.1 days ($p < 0.05$). In the study group, the total final expenditures, including the cost of anesthesia and treatment for postoperative complications, decreased by 127.5% as compared to the control group ($p < 0.05$). **Conclusion.** Early activation causes a substantial reduction in the number of pulmonary complications and in the duration of all postoperative treatment stages in children with CHD, which permits the cost of cardiosurgery to be significantly decreased under the conditions of a regional clinical hospital. The procedure of total anesthesia that provides activation within 6 hours may be based on the use of the least expensive drugs (fentanyl, diazepam, ftorotan, pancuronium or pipecuronium). **Key words:** early activation, artificial ventilation, congenital heart diseases, pulmonary complications, cost effectiveness.

Потребность в хирургической коррекции врожденных пороков сердца (ВПС) у детей в российских регионах достаточно высока. В 2001–2003 гг. удельный

вес операций с искусственным кровообращением (ИК) по поводу ВПС составлял 31,4–30,7% от общего числа выполняемых в Российской Федерации вмешательств с

ИК [1]. В Ивановской областной клинической больнице (ИвОКБ) дети с ВПС составляют 20–40% от всех кардиохирургических пациентов.

Необходимость увеличения числа операций на открытом сердце у детей требует пересмотра организационно-методических подходов к общей анестезии и ведению послеоперационного периода. В этом аспекте ранняя послеоперационная активизация представляется перспективной альтернативой традиционной продленной ИВЛ [2]. Первые сообщения о ранней активизации детей, оперированных с ИК, появились в 80-х годах прошлого столетия [3, 4]. Тем не менее, число работ, посвященных вопросам ранней активизации детей после операций с ИК, сравнительно невелико. Сообщают о снижении таких потенциально вредных воздействий продленной ИВЛ, как баротравма, пневмоторакс, обструкция интубационной трубки слизью, инфекция, вторичные легочно-гипертензионные кризы при санации трахеобронхиального дерева [4]. Максимально быстрое прекращение ИВЛ позволяет снизить риск нозокомиальных вентилятор-ассоциированных пневмоний, частота которых возрастает с удлинением времени ИВЛ [5, 6]. Вместе с тем, ряд авторов сообщают, что при экстубации трахеи в операционной повышается вероятность гиповентиляции, дыхательного ацидоза и рвоты [7, 8]. Обсуждают повышение риска реинтубации трахеи и связанных с ней регургитации, аспирации и пневмонии [3, 9]. Таким образом, взгляды на раннюю активизацию детей после коррекции ВПС варьируются. Тем не менее, эта анестезиолого-реанимационная тактика постепенно находит сторонников в нашей стране [10, 11].

Однако в большинстве областных многопрофильных больниц, выполняющих операции по поводу ВПС, до последнего времени придерживаются принципа стандартной продленной послеоперационной ИВЛ. Вместе с тем, в ряде таких клиник наметилась отчетливая тенденция к сокращению числа операций с ИК в связи с их крайне высокой себестоимостью [1]. Поэтому возрастает роль методических подходов, обеспечивающих снижение расходов на специализированную кардиохирургическую помощь при сохранении ее высокого качества и доступности [12]. Сходная ситуация характерна для ИвОКБ.

Изложенное определило цель настоящего исследования — изучить безопасность и клинико-экономическую эффективность ранней активизации детей, оперированных с ИК.

Материалы и методы

В исследование включили 68 детей (23 мальчика и 45 девочек) в возрасте от 4 до 14 ($8,6 \pm 0,4$) лет. В зависимости от сроков перевода пациентов на самостоятельное дыхание и экстубации трахеи выделили 1-ю (основная) группу, состоящую из 36 детей и 2-ю (контрольная), включившую 32 ребенка. Продолжительность послеоперационной ИВЛ в 1-й группе составила от 0,7 до 5 ($2,9 \pm 0,2$) ч, во 2-й группе — от 5,1 до 22,5 ($8,7 \pm 0,7$) ч ($p < 0,05$). Группы не различали ($p > 0,05$) по возрасту ($8,2 \pm 0,5$ и $9,1 \pm 0,5$ лет), тяжести предоперационного состояния по Нью-Йоркской классификации кардиологов ($1,6 \pm 0,1$ и $1,4 \pm 0,1$ функциональный класс), массе тела ($28,9 \pm 2,2$ и $27,0 \pm 1,6$ кг), росту ($131,2 \pm 3,2$ и $130,8 \pm 2,9$ см), длительности ИК ($40,1 \pm 3,8$ и

$42,2 \pm 5,1$ мин), времени пережатия аорты ($33,4 \pm 3,7$ и $35,2 \pm 4,6$ мин). В большинстве наблюдений выполняли коррекцию (ушивание и/или пластика) септальных дефектов: 35 (97,2%) в 1-й группе и 29 (90,6%) — во 2-й. Среди остальных вмешательств были: открытая вальвулопластика изолированного стеноза легочной артерии; коррекция триады Фалло.

Всех пациентов оперировали в условиях комбинированной общей анестезии. Индукцию анестезии выполняли в палате или в операционной кетаминем ($5,0 \pm 0,1$ мг/кг) внутримышечно, при необходимости добавляли препарат внутривенно ($1,5 \pm 0,1$ мг/кг). Поддержание анестезии в основной группе осуществляли фентанилом ($5,3 \pm 0,1$ мкг/кг/ч), диазепамом ($0,15 \pm 0,01$ мг/кг/ч) и ингаляцией фторотана или энфлюрана (100% наблюдений). В контрольной группе средние дозировки фентанила составляли $7,6 \pm 0,4$ мкг/кг/ч, диазепама — $0,3 \pm 0,02$ мг/кг/ч, фторотан назначали в 59,4% наблюдений; кроме того, у 56,3% детей использовали дроперидол ($0,4 \pm 0,04$ мг/кг/ч), а у 71,9% — натрия оксибутират (81 ± 5 мг/кг/ч). Миоплегию обеспечивали панкуронием или пипекуронием, которые в 1-й группе вводили в дозе $0,042 \pm 0,001$ мг/кг/ч путем непрерывной инфузии до завершения ИК, а во 2-й группе — дробно до окончания операции в общей дозе $0,082 \pm 0,004$ мг/кг/ч. В основной группе введение диазепама и миорелаксантов в обязательном порядке прекращали в постперфузионный период. Дозировки фентанила, диазепама и миорелаксантов в группах отличались статистически значимо ($p < 0,05$). ИВЛ проводили аппаратом SA-2 (Dräger, Германия) в режиме умеренной гипервентиляции, соотношением длительности вдоха и выдоха 1:2 и FiO_2 0,5–0,8.

ИК проводили аппаратом «Stockert» (Германия) с мембранными оксигенаторами «Dideko» (Италия) или «Baxter» (США) в непульсирующем режиме с перфузионным индексом 3 л/мин/м², средним артериальным давлением 60–70 мм рт. ст. в условиях нормотермии ($34–36^\circ\text{C}$) или умеренной гипотермии ($29–32^\circ\text{C}$). Для защиты миокарда во время пережатия аорты применяли фармакологическую холодую кристаллоидную антеградную кардиopleгию. На всех этапах операции и в ближайший послеоперационный период с помощью монитора RMN-201M (TEMED, Польша) контролировали электрокардиограмму (ЭКГ) в стандартных отведениях, частоту сердечных сокращений, АД инвазивным методом, центральное венозное давление и температуру в пищеводе и ротоглотке. Определяли показатели кислотно-основного состояния (КОС) и газового состава артериальной и венозной крови на газоанализаторах AVL-50 («Radiometer», Дания) и Rapidlab-348 («Bayer», Германия).

По окончании операции всех пациентов переводили в отделение интенсивной терапии (ОИТ), где продолжали ИВЛ. Критериями экстубации трахеи являлись: ясное сознание; адекватное дыхание с частотой от 18 до 30 мин⁻¹, стабильная гемодинамика без высоких доз симпатомиметиков (допамин до 5–6 мкг/кг/мин), нормальные показатели КОС и газового состава крови ($BE = \pm 3$ ммоль/л, $PaO_2/FiO_2 \geq 300$ мм рт. ст.; $PaCO_2 \leq 40$ мм рт. ст.), уровень Hb не ниже 90 г/л; отсутствие кровотечения по дренажам, нормотермия ($t^\circ \geq 35,8^\circ\text{C}$).

Анализировали течение интраоперационного и раннего послеоперационного периодов, наличие осложнений. При оценке экономической эффективности ранней активизации учитывали затраты на анестезию на основе розничных цен аптеки ИвОКБ и Ивановской областной станции переливания крови на момент выполнения исследования, стоимость 1 койко-дня в ОИТ и 1 койко-дня в кардиохирургическом отделении в соответствии с прейскурантом на медицинские услуги в ИвОКБ и число осложнений, повлиявших на длительность госпитализации (2,8% — в 1-й группе и 56,3% — во 2-й). Результат в денежном выражении, полученный при ранней активизации, сопоставляли с таковым при традиционной тактике ведения больных. Экономическую эффективность определяли как отношение экономического эффекта к затратам на его получение. Экономический эффект подразумевал положительный результат лечебных мероприятий, выраженный в денежном эквиваленте (рублях). Основным измерителем являлась стоимость лечения 1 пациента. Общую стоимость лечения (С) рассчитывали по формуле, приведенной в

пособии И. В. Пустового [13] и адаптированной к нашему исследованию: $C = [C_1 \times N_1 + C_2 \times N_2] \times [1 + K] + C_3$, где C_1 — стоимость реанимационного койко-дня; C_2 — стоимость койко-дня в кардиохирургическом отделении; C_3 — стоимость анестезиологического пособия; N_1 — число реанимационных койко-дней; N_2 — число постреанимационных койко-дней; K — коэффициент послеоперационных осложнений, выраженный в долях единицы, соответственно, 0,03 и 0,56.

Статистическую обработку данных выполнили с использованием программы «Microsoft Excel» методами параметрической статистики с расчетом средних арифметических величин (M), ошибок средних величин (m) и средних частот признаков (P). Достоверность различий между группами оценивали по t -критерию Стьюдента. Различия значений считали достоверными при уровне вероятности более 95% ($p < 0,05$).

Результаты и обсуждение

Дозы внутривенных препаратов у детей 1-й группы были значимо уменьшены на всех этапах операции. Расход фентанила сократили на 39,2% ($p < 0,05$), диазепама — на 101,6% ($p < 0,05$) и миорелаксантов — на 93,9% ($p < 0,05$). В постперфузионный период дозировки фентанила в 1-й группе были в 2 раза меньше, чем во 2-й ($p < 0,05$), тем не менее, методика обеспечила хороший гипнотический и анальгетический эффекты. Признаков пробуждения или неадекватной миоплегии не наблюдали. Снижение фармакологической нагрузки на организм пациентов проявилось более ранним восстановлением сознания (115 ± 10 мин — в 1-й группе и $350,3 \pm 20,7$ мин — во 2-й; $p < 0,05$), самостоятельного дыхания и сокращением продолжительности ИВЛ в 3 раза ($p < 0,05$).

Методика общей анестезии, ориентированная на раннюю активизацию, обеспечивала условия для сохранения гемодинамической стабильности на всех этапах анестезиологического пособия и в ближайший послеоперационный период. В обеих группах все исследуемые параметры гемодинамики находились в физиологических пределах. Единичные межгрупповые отличия какого-либо клинического значения не имели. Статистически достоверные поэтапные различия отсутствовали.

Восстановление сердечной деятельности с помощью дефибрилляции потребовалось у 36,1% детей основной группы и 43,8% — контрольной ($p > 0,05$). У 11,1% пациентов 1-й группы и 9,4% — 2-й ($p > 0,05$) восстановление сердечной деятельности происходило через период атриовентрикулярной блокады II—III степени с постепенным учащением числа желудочковых сокращений. Для симпатомиметической терапии использовали только допамин, расход которого в постперфузионный период составил $0,8 \pm 0,2$ мкг/кг/мин в 1-й группе и $0,6 \pm 0,3$ мкг/кг/мин — во 2-й ($p > 0,05$), а в непосредственный послеоперационный период — соответственно, $0,3 \pm 0,1$ и $0,7 \pm 0,3$ мкг/кг/мин ($p > 0,05$). К моменту экстубации трахеи не нуждались в инотропной поддержке 86,1% пациентов основной группы и 77,4% — контрольной ($p > 0,05$). Интраоперационные нарушения сердечного ритма диагностировали в 13,9% наблюдений в 1-й группе и в 18,8% — во 2-й ($p > 0,05$). Гемодинамически значимых послеоперационных нарушений ритма у детей основной группы не регистрировали. У 1 (3,1%) ре-

бенка контрольной группы в послеоперационный период сохранялась полная атрио-вентрикулярная блокада.

После прекращения ИВЛ для детей обеих групп не были характерны декомпенсированные нарушения легочного газообмена. Индекс PaO_2/FiO_2 в основной группе был статистически значимо выше перед экстубацией трахеи ($460,6 \pm 11,9$ и $403,3 \pm 13,0$ мм рт. ст.; $p < 0,05$) и после нее ($469,5 \pm 10,2$ и $402,8 \pm 12,9$ мм рт. ст.; $p < 0,05$). Нарушений оксигенирующей функции легких (PaO_2/FiO_2 300 мм рт. ст.) при переводе на самостоятельное дыхание и после экстубации трахеи в 1-й группе не наблюдали. Во 2-й группе снижение PaO_2/FiO_2 зарегистрировали у 18,8% пациентов перед экстубацией и у 6,3% — после экстубации трахеи. Статистически значимых межгрупповых отличий по этому признаку не было ($p > 0,05$). В каждой группе отметили по 1 наблюдению повышения $PaCO_2$ более 50 мм рт. ст. Показаний к реинтубации трахеи у детей обеих групп не было.

Ранний послеоперационный период протекал без осложнений у 97,2% детей основной группы и лишь у 28,1% — контрольной ($p < 0,05$). В основной группе частота легочных осложнений составила 2,8% (гиповентиляция в 1 наблюдении) и 46,9% — в контрольной ($p < 0,05$). Среди осложнений, характерных для детей 2-й группы, диагностировали гиповентиляцию в 31,3% наблюдений и пневмонии — в 15,6%. У 15,6% пациентов имели место инфекционные осложнения в виде нагноения операционной раны. Госпитальная летальность в обеих группах отсутствовала.

Укорочение длительности ИВЛ в основной группе привело к значимому уменьшению продолжительности всех этапов послеоперационного лечения. Время пребывания в ОИТ у детей 1-й и 2-й групп составило $44,2 \pm 1,7$ и $77,3 \pm 4,9$ ч ($p < 0,05$), постреанимационная госпитализация, соответственно, $10,7 \pm 0,3$ и $14,7 \pm 1,1$ сут ($p < 0,05$). В целом, послеоперационный период составил $12,6 \pm 0,3$ и $18,0 \pm 1,1$ сут ($p < 0,05$).

Основным критерием экономической эффективности ранней активизации служило уменьшение финансовых затрат на лечение одного больного. Стоимость анестезиологического пособия в основной группе снизилась на 32,3% ($p < 0,05$), стоимость лечения в ОИТ — на 74,8% ($p < 0,05$) и постреанимационного этапа — на 37,7% ($p < 0,05$) по отношению к контрольной группе. Удешевление всего послеоперационного периода при активном ведении пациентов составило 138,7% ($p < 0,05$), а общие финансовые затраты, включая анестезию и расходы на лечение послеоперационных осложнений уменьшились на 127,5% ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой.

Обсуждая полученные результаты, можно констатировать, что ранняя послеоперационная активизация детей обладает несомненными преимуществами с клинической и экономической точек зрения. Эта анестезиолого-реанимационная тактика вполне безопасна при тщательном отборе пациентов и может быть успешно применена у большинства детей с наиболее распространенными вариантами ВПС, что вполне согласуется с данными зарубежных [2, 14, 15] и отечественных [11] авторов.

С начала выполнения в ИвОКБ операций с ИК в 1980 г., продленная ИВЛ (более 6 ч) была стандартом.

Пересмотр тактики послеоперационного ведения больных и изучение концепции ранней активизации были продиктованы достаточно высоким уровнем осложнений, особенно со стороны легких. При выработке схемы общей анестезии, обеспечивающей раннюю активизацию, ориентировались на экономическую доступность препаратов, что максимально актуально для кардиохирургии в условиях ИвОКБ. Поэтому использовали менее дорогостоящие диазепам, панкуроний, фторотан и реже энфлюран. Накопленный опыт показал, что выполнение ранней активизации зависит не столько от выбора препаратов, сколько от стремления клиницистов (анестезиолог-реаниматолог, кардиохирург) реализовать рассматриваемый методический подход. Это вполне согласуется с данными о возможности ранней активизации после общей анестезии на основе самых различных препаратов [16]. Принципиально важен отказ от анестезиологических средств с длительным и мало управляемым действием (дроперидол, натрия оксibuтират) и ориентированная на раннюю активизацию схема назначения препаратов (снижение дозировок до минимально достаточных, использование препаратов длительного действия преимущественно на начальных этапах анестезии). В нашей практике это относилось, прежде всего, к диазепаму и стероидным миорелаксантам длительного действия, введение которых прекращали в постперфузионный период. Также существенно сократили назначение фентанила после ИК. В этой связи важно, что фармакокинетические свойства фентанила (значимая кумуляция) вполне позволяют вводить основную дозу препарата в предперфузионный период и во время ИК [17].

Результаты исследования показали, что послеоперационной ИВЛ в течение 0,7–5 ч вполне достаточно, чтобы стабилизировать оксигенирующую функцию легких и создать условия для ее эффективного поддержания при самостоятельном дыхании. Активизация оперированных детей в сроки до 6 ч вполне укладывает-

ся в общепринятое определение ранней активизации кардиохирургических больных [4, 16].

Наиболее значимым клиническим отличием обследованных групп явилось резкое сокращение легочных осложнений при ранней активизации, что полностью совпало с данными большинства авторов, изучавших проблему [3, 10, 18]. Уменьшение в 17 раз частоты этих осложнений, лечение которых требует дополнительных материальных затрат, и укорочение послеоперационной госпитализации обеспечили значимый экономический эффект, что также соответствует данным литературы [9]. Снижение общей суммы финансовых расходов, необходимых для выполнения операции с ИК, в сочетании с улучшением клинического течения послеоперационного периода являются значимыми факторами развития качественной и доступной кардиохирургии в региональных лечебных учреждениях [1, 12]. В этой связи, полагаем, что ранняя активизация детей после коррекции ВПС в условиях ИК заслуживает максимально широкого внедрения в практику.

Заключение

Таким образом, результаты выполненного исследования продемонстрировали, что ранняя активизация детей после операций с ИК по поводу наиболее распространенных форм ВПС имеет высокую клинико-экономическую эффективность. Методика общей анестезии, обеспечивающей активизацию в сроки до 6 ч, может базироваться на использовании наименее дорогостоящих лекарственных препаратов (фентанил, диазепам, фторотан, панкуроний или пипекуроний). Быстрое прекращение послеоперационной ИВЛ обеспечивает существенное сокращение числа легочных осложнений и укорочение всех этапов послеоперационного лечения, что позволяет значимо снизить затратность кардиохирургии в условиях областной клинической больницы.

Литература

1. Бокерия Л. А., Гудкова Р. Г. Сердечно-сосудистая хирургия – 2003. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН; 2004. 55–103.
2. Kloth R. L., Baum V. C. Very early extubation in children after cardiac surgery. Crit. Care Med. 2002; 30 (4): 787–791.
3. Barash P. G., Lescoevich F., Katz J. D. et al. Early extubation following pediatric cardiothoracic operation: a viable alternative. Ann. Thorac. Surg. 1980; 29 (3): 228–233.
4. Heard G. G., Lamberti J. J., Park S. M. et al. Early extubation after surgical repair of congenital heart disease. Crit. Care Med. 1985; 13 (10): 830–832.
5. Chevret S., Hemmer M., Carlet J., Langer M. Incidence and risk factors of pneumonia acquired in intensive care units. Results from a multicenter prospective study on 996 patients. Eur. cooperative group on nosocomial pneumonia. Intensive Care Med. 1993; 19 (5): 256–264.
6. Fischer J. E., Allen P., Fanconi S. Delay of extubation in neonates and children after cardiac surgery: impact of ventilator-associated pneumonia. Intensive Care Med. 2000; 26 (7): 942–949.
7. Burrows F. A., Taylor R. H., Hillier S. C. Early extubation of the trachea after repair of secundum-type atrial septal defects in children. Can. J. Anaesth. 1992; 39 (10): 1041–1044.
8. Laussen P. C., Reid R. W., Stene R. A. et al. Tracheal extubation of children in the operating room after atrial septal defect repair as part of a clinical practice guideline. Anesth. Analg. 1996; 82 (5): 988–993.
9. Heinle J. S., Diaz L. K., Fox L. S. Early extubation after cardiac operations in neonates and young infants. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1997; 114 (3): 413–418.
10. Кузнецов Р. В., Поплавская Н. С., Иванов А. С., Трекова Н. А. Ранняя экстубация трахеи или «fast track anaesthesia» у детей, оперированных в условиях ИК. Бюл. НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН 2003; 4 (11): 255.
11. Лобачева Г. В., Азовский Д. К., Савченко М. В., Павлов М. В. Ультранная активизация у детей после коррекции септальных дефектов в условиях ИК. Бюл. НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН 2003; 4 (6): 138.
12. Стукаев И. Н., Постнова Т. Б., Стукаев С. И. Пути и оценка эффективности внедрения инноваций в сердечно-сосудистой хирургии. Бюл. НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН 2003; 4 (11): 379.
13. Пустовой И. В. Конкретная экономика здравоохранения. Некоторые методики оценки экономической эффективности в здравоохранении. М.: ЦОЛИУВ; 1984.
14. Figueira M. A., Pensado C. A., Vazquez F. A. et al. Early extubation with caudal morphine after pediatric heart surgery. Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim. 2003; 50 (2): 64–69.
15. Lake C. L. Fast tracking in paediatric cardiac anaesthesia: an update. Ann. Cardiac Anaesth. 2002; 5: 203–208.
16. Cheng D. Anesthetic techniques and early extubation: does it matter? J. Cardiothorac. Vasc. Anesth. 2000; 14 (6): 627–630.
17. Myles P. S., Buckland M. R., Weeks A. M. et al. Hemodynamic effects, myocardial ischemia, and timing of tracheal extubation with propofol-based anesthesia for cardiac surgery. Anesth. Analg. 1997; 84 (1): 12–19.
18. Sobrinho A. F., Baucia J. A., Tranquille A. M. et al. Rediatric heart surgery in a general hospital. Procedures and results in a 5 years' experience. Arq. Bras. Cardiol. 1993; 61 (1): 17–22.

Поступила 13.04.07