

ОСОБЕННОСТИ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ КОРРЕКЦИИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА У ДЕТЕЙ

*А.Г. Лукашкин, А.Л. Левит, Т.Л. Булдакова, В.А. Белов,
И.К. Пенькова, С.А. Хачатуров, К.Б. Никитин,
С.В. Крашенинников, Э.М. Идов*

Свердловская областная клиническая больница № 1, г. Екатеринбург

Введение. На 1996 год врожденные пороки сердца (ВПС) занимали третье место после врожденной патологии опорно-двигательного аппарата и ЦНС (Н.А.Белоконь и соавт., 1996).

Современная детская сердечно-сосудистая анестезиология основана на принципах общего обезболивания у взрослых, но имеет свои уникальные черты (табл. 1). Эти различия обусловлены возрастными особенностями новорожденных и младенцев, патологией врожденных пороков сердца, многообразием хирургических коррекций и применением специфических методов искусственного кровообращения и кардиоплегии[3].

Все врожденные пороки сердца относятся к одной из четырех категорий: шунтам, смешанным повреждениям, обструкции выводящих отделов или регургитации. Каждый порок оказывает специфическое действие на легочный кровоток и желудочковую функцию и проявляется цианозом, застойной сердечной недостаточностью или проблемами легочной гипертензии (табл. 2).

Знание патофизиологических изменений в организме при врожденных пороках сердца, а также характера предполагаемого хирургического вмешательства является основой для оптимального проведения анестезиологического пособия и успешной послеоперационной интенсивной терапии. Для понимания анестезии у детей при ВПС необходимо знание особенностей сердечно-сосудистой системы при врожденных пороках, техники оперативного вмешательства и особенностей искусственного кровообращения [1].

Материал и метод. В 2005 году в центре «Сердце и сосуды» ГУЗ «СОКБ № 1» проведено 267 анестезиологических пособий детям в возрасте от 5 суток жизни до 18 лет, в т.ч. 19 больных было оперировано по жизненным показаниям (табл. 3). В 21 случае анестезиологическое пособие проведено при интервенционных вмешательствах.

В условиях искусственного кровообращения (ИК) было оперировано 156 пациентов, из них 68 в возрасте до 1 года, от 1 года до 3-х лет 85 пациентов. Таким образом, доля пациентов раннего возраста составила 153 (57 %) от общего числа оперированных детей.

В периоде новорожденности оперировано 13 пациентов, все по жизненным показаниям. Из них 6 в условиях искусственного кровообращения. Следует отметить, что все новорожденные пациенты оперированы в период с октября по декабрь 2005 года (табл.4).

Результаты и их обсуждение.

Операции в условиях искусственного кровообращения.

Септальные пороки. Из них коррекция ДМЖП была выполнена в 64 случаях (40 % всех операций с ИК), а коррекция ДМПП у 49 пациентов (31,4 %). В группе пациентов с ДМЖП следует выделить пациентов, у которых ДМЖП являлся ведущим в комплексе внутрисердечных аномалий. Так сочетание с ОАП отмечено в 14 случаях (21,9 %), с ДМПП или функционирующим межпредсердным сообщением у 11 (17,2 %), стенозом выходного отдела правого желудочка у 10 пациентов (15,6 %). У 80 % (51) больных имела место легочная гипертензия (ЛГ). Средний возраст пациентов с ДМЖП составил 2,9 года (от 2 мес. до 13 лет). В 19 случаях (30 %) коррекция ДМЖП выполнена в грудном возрасте (до 1 года).

Из особенностей анестезиологического обеспечения коррекции ДМЖП следует отметить профилактику и лечение правожелудочковой недостаточности, которая связана с ЛГ. После коррекции порока необходимо лечение и профилактика легочной вазоконстрикции. Большое значение имеют оптимально подобранные параметры ИВЛ (увеличение FiO_2 , снижение парциального давления углекислоты в артериальной крови, увеличение рН крови и соотношения вдох-выдох), способные снизить ЛСС.

Средний возраст оперированных с ДМПП составил 7,7 года (от 6 месяцев до 18 лет). Среди пациентов с ДМПП сочетание с аномальным дренажом легочных вен отмечено в 5 случаях (10 %), что потребовало расширения ДМПП с пластикой туннельной заплатой и перемещением аномальных вен в левое предсердие.

Особенности детской кардиоанестезии (по William J. Greeley. 1994)

<p align="center">Возрастные особенности развития органов и систем у детей</p> <p>1. Сердечно-сосудистой: особенности кровообращения при рождении, миокардального комплайенса, системных и легочных сосудов</p> <p>2. Легких: особенности респираторного коэффициента, объема закрытия, комплайенса грудной клетки.</p> <p>3. Центральной нервной системы: особенности роста головного мозга, мозгового кровотока, регуляции вегетативной нервной системы.</p> <p>4. Почек: особенности скорости гломерулярной фильтрации, клиренса креатинина</p>
<p align="center">Особенности взаимного влияния друг на друга порока и развития</p> <p>1. Системная патология нарушает нормальное соматическое и органное развитие</p> <p>2. Компенсаторные способности и восстановление растущих органов</p>
<p align="center">Иммунологическая незрелость маленьких детей</p>
<p align="center">Вынужденная миниатюризация: маленькие размеры и пл. поверхности тела пациента</p>
<p align="center">Врожденные пороки сердца</p> <p>1. Разнообразие анатомических дефектов и физиологических изменений</p> <p>2. Изменение формы желудочка вследствие гипертрофии и ишемии</p> <p>3. Хронические последствия врожденной сердечной патологии</p>
<p align="center">Хирургические операции</p> <p>1. Разнообразие операций</p> <p>2. Большое количество интракардиальных и правожелудочковых процедур</p> <p>3. Использование во время коррекции глубокой гипотермии и циркуляторной остановки</p> <p>4. Стремление к коррекции в раннем возрасте</p> <p>5. Совершенствование хирургической техники для устранения остаточных явлений и последствий</p> <p>6. Стремление к широкому распространению некоторых операций</p>

**Классификация врожденных пороков сердца
(по William J. Greeley .1994)**

Физиологическая классификация	Комментарии
Шунты • <i>Лево-правый</i> 1. Дефект межжелудочковой перегородки 2. Дефект межпредсердной перегородки 3. Открытый артериальный проток 4. Артериовенозный канал • <i>Право-левый</i> 1. Тетрада Фалло 2. Атрезия легочной артерии 3. Комплекс Эйзенменгера	Объемная перегрузка желудочка Развитие застойной сердечной недостаточности Перегрузка желудочка давлением Цианоз Гипоксемия
Сочетанные пороки 1. Транспозиция магистральных артерий 2. Трикуспидальная атрезия 3. Аномалии венозного возврата 4. Единственный желудочек	Разнообразные перегрузки объемом и давлением Обычно цианоз
Обструктивные пороки 1. Гипоплазия дуги аорты 2. Аортальный стеноз 3. Легочно-артериальный стеноз 4. Гипоплазия левых отделов сердца 5. Коарктация 6. Митральный стеноз	Желудочковая дисфункция Перегрузка желудочка давлением Дуктальная зависимость
Регургитации Аномалия Эбштейна Другие вторичные причины	Объемная перегрузка желудочка Развитие застойной сердечной недостаточности

Таблица 3

Возраст оперированных пациентов

Возраст на момент операции	Вмешательств	Процент
Новорожденные	13	5
0 – 6 месяцев	22	8
6 месяцев – 12 месяцев	33	12
1 – 3 года	85	32
3 – 5 лет	28	10
5 – 18 лет	86	33
ВСЕГО	267	

**Оказание кардиохирургической помощи новорожденным
в центральных клиниках РФ в 2004 году**

Центр	Количество операции у новорожденных в 2004 году
НЦССХ им. А.Н. Бакулева (г. Москва)	68
Детская городская больница №1 (г. Санкт Петербург)	77
НИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина (г. Новосибирск)	22
ЦСС ГУЗ «СОКБ № 1» (г. Екатеринбург)	3 месяца 2005 г.
	13

При проведении анестезии необходимо учитывать, что эффект ингаляционных анестетиков проявляется быстрее в связи с гиперволемией малого круга. Следует избегать повышения ОПСС, что может увеличить сброс слева направо. Необходимо предусмотреть использование ЭКС в связи со стойкими нарушениями сердечного ритма после коррекции порока.

Сложные ВПС.

Тетрада Фалло. За 2005 год проведено 11 анестезиологических пособий при операциях радикальной коррекции тетрады Фалло. Средний возраст пациентов на момент операции составил 2,7 года (от 3 месяцев до 12 лет). Первично радикальные операции выполнены в 82 % случаев. В 2 случаях пациентам ранее был наложен подключично-легочный анастомоз. Большая часть операций выполнена у детей раннего возраста (0-3 года) – 9 (82 %), из них в 2 случаях – до 1 года (18 %).

Особенности анестезии обусловлены патофизиологией этого «синего» порока, проявляющейся гипоксемией и ацидозом. В целом больные этим пороком характеризуются: увеличенным сопротивлением выводного отдела правого желудочка, гиповолемией малого круга, системной гипоксемией и цианозом, а также перегрузкой давлением и дисфункцией правого желудочка. Особенности течения доперфузионного периода во многом зависят от тяжести исходного состояния больных (три степени по Г.М.Соловьеву в зависимости от выраженности полицитемии). Степень гипоксемии зависит как от величины шунта, так и от объема легочного кровотока. Поэтому у больных с ранее наложенными аорто-легочными анастомозами легочный кровоток и сократимость миокарда выше, чем у первично оперируемых, и, следовательно, доперфузионный период протекает более стабильно. Необходимо

поддерживать существующий механизм компенсации в виде полицитемии. При углублении гипоксемии целесообразно использовать мезатон для повышения АД и ОПСС, что уменьшает величину правого левого сброса и увеличивает кровоток по ЛА и коллатералям. Последовательное введение мезатона и анаприлина при «мышечном типе стеноза» приводит к более выраженному увеличению оксигенации, чем при использовании одного из этих препаратов [1]. Методом выбора является ТВА на основе кетамина.

Транспозиция магистральных сосудов (ТМС). Возраст в группе пациентов с простой ТМС был от 5 дней до 8 месяцев. Впервые вмешательства были выполнены у новорожденных в критическом состоянии (4 пациента – 50 % случаев ТМС), с поступлением их после предоперационной подготовки из детских стационаров (ОДКБ № 1, НИИ ОММ) непосредственно в операционную, что требовало четкой организации и координации с педиатрическими службами города Екатеринбурга и Свердловской области.

В 2005 году впервые стали выполняться радикальные операции артериального переключения у пациентов с транспозицией магистральных сосудов. Всего прооперировано 8 пациентов с различными формами ТМС. В 6 случаях простых ТМС и ТМС с ДМЖП выполнено артериальное переключение в условиях гипотермической перфузии и кровяной кардиopleгии. В 1 случае гемодинамически скорректированной ТМС у взрослого пациента (14 лет) выполнена пластика АВ клапанов и у 1 пациента с ТМС в сочетании с атрезией клапана легочной артерии и трикуспидального клапана выполнена паллиативная операция модифицированного подключично-легочного шунтирования.

Для простой ТМС характерно: разобщение кругов кровообращения, когда роль насоса для большого круга выполняет ПЖ; осуществление газообмена при помощи переменных сбросов, величина которых определяет степень гипоксемии; наличие большого минутного объема сердца и недостаточности кровообращения. При этом пороке имеет место нарушение диастолической функции обоих желудочков и нагрузка объемом переносится крайне плохо [2].

Атриоventрикулярная коммуникация. В 2005 году было оперировано 6 пациентов с АВК – в 3 случаях отмечена неполная форма АВК и в 2 случаях полная форма, в 1 случае несбалансированный АВК с атрезией клапана ЛА. Объем внутрисердечной коррекции включал пластику септальных дефектов с реконструкцией атриоventрикулярных клапанов. Возраст пациентов был

от 4,5 месяцев до 15 лет. Анестезиологические проблемы связаны с легочной гипертензией. В ближайшем послеоперационном периоде необходимо избегать агрессивной волемической нагрузки и уделять особое внимание остаточным ДМЖП и недостаточности атриовентрикулярных клапанов.

Редкие ВПС

Аорто-левожелудочковый туннель. Пластика АЛТ выполнена в 2 случаях. Следует отметить, что данная патология является очень редкой и опыт самых крупных клиник едва насчитывает несколько десятков операций.

Синдром гипоплазии левого сердца. Оперировано два новорожденных с СГЛС. В обоих случаях ведущей аномалией была атрезия митрального клапана, гипоплазия ЛЖ и дуктус-зависимая системная циркуляция. Операции выполнены в условиях глубокой гипотермии и циркуляторного ареста. В обоих случаях была использована схема поступления пациентов из ОДКБ № 1 непосредственно в операционную.

Общий артериальный ствол. Оперирован пациент в возрасте 1 года с ОАС 2 типа и пограничной степенью легочной гипертензией. Выполнена операция Раствелли.

Операции без ИК.

Коарктация аорты. В 2005 году выполнено 27 коррекций коарктации аорты у пациентов разного возраста. Средний возраст составил 4,3 года (от 1,5 месяцев до 17 лет). Детей первого года с коарктацией аорты оперировано – 9 (32 %), первых трех лет жизни – 16 (57,1 %).

Изолированная коарктация аорты (1 тип) отмечена у 13 (46,5 %), в сочетании с ОАП (2 тип) – у 5 (17,8 %) и в комплексе внутрисердечных аномалий (3 тип) – у 10 (35,7 %).

Объем реконструкции включал: прямой анастомоз аорты – у 9 (32 %), расширенный анастомоз – 14 (50 %), протезирование грудной аорты выполнено в 5 случаях (17,8 %).

К особенностям анестезиологического пособия относят профилактику повышения АД на этапе премедикации и вводного наркоза с целью профилактики левожелудочковой недостаточности и мозговых кровоизлияний. Интенсивное кровообращение в верхней половине тела может привести к быстрой передозировке ингаляционных анестетиков, а скорость и концентрация внутривенных препаратов должна быть снижена [1]. Необходимо предусмотреть проведение управляемой гипотонии на этапе пережатия аорты и коррекцию метаболического ацидоза на

этапе снятия зажима. Основной проблемой послеоперационного периода при этой патологии является артериальная гипертензия.

Открытый артериальный проток (ОАП). Прооперировано 30 пациентов с ОАП (37 % от всех закрытых операций). Средний возраст оперированных пациентов составил 2,8 года (от 2 месяцев до 15 лет). Детей первого года оперировано – 9 (22 %), первых трех лет жизни суммарно – 34 (83 %). В 51 % случаев выполнена перевязка протока, в 36 % его пересечение. У 5 пациентов проток клипирован.

Особенности анестезиологического пособия заключаются в коррекции гемодинамики на этапах операции для снижения давления в протоке и уменьшении нагрузки на ПЖ. Это является профилактикой кровотечения во время пересечения протока. Предпочтение отдается ингаляционной анестезии изофлюраном или галотаном благодаря их вазоплегическому эффекту. Целесообразно применение управляемой гипотонии.

Эндovasкулярные вмешательства.

Закрытие ОАП спиралью Джиан-Турко выполнено у 15 пациентов (26,8 % всех случаев коррекции ОАП). Среди прочих эндovasкулярных вмешательств следует отметить транслюминальную баллонную ангиопластику СЛА, выполненную в 2 случаях.

Проведено 19 анестезиологических пособий при зондировании полостей сердца. Анестезиологическое пособие при интервенционных вмешательствах проводилось с учетом патофизиологии конкретного порока. Как правило, это ТВА с ИВЛ либо с сохранением спонтанного дыхания.

Осложнения анестезии были связаны с затруднениями катеризации сосудов (12), развитием ателектазов после операции (5), продленной ИВЛ (4), трудной интубацией трахеи (1).

Интенсивная терапия в послеоперационном периоде проводилась в блоке кардиореанимации отделения анестезиологии-реанимации СОКБ № 1. В конце 2005 года был организован бокс для интенсивной терапии новорожденных и грудничков на два кювеза.

Общая летальность составила 3,37 % – 9 пациентов. Летальность по порокам: после коррекции ДМЖП – 1, радикальной коррекции тетрады Фалло – 3, атрезии легочной артерии – 1, атрезии ТК со стенозом ЛА, ДМЖП и ДМПП – 1, инфекционного бакэндокардита с абсцессом МК и задней стенки ЛЖ – 1, синдрома гипоплазии левого сердца – 1, полной формы АВК с атрезией ЛА – 1. Среди оперированных детей до года летальность составила 7,3 % (5 пациентов), 1–3 года 3,5 % (3 пациента), старше 3-х лет 0,87 % (91 пациент).