

*На правах рукописи*

**Вахидова Зухра Адылбековна**

**Компьютерно-томографическая семиотика патологии легких у  
детей раннего возраста с врожденными пороками сердца**

(14.01.13 – лучевая диагностика, лучевая терапия)

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2010 г.

Диссертационная работа выполнена в Государственном учреждении Российской Академии медицинских наук Научном Центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН.

**Научные руководители:**

доктор медицинских наук,  
академик РАМН

**Бокерия Лео Антонович;**

доктор медицинских наук, профессор **Макаренко Владимир Николаевич.**

**Официальные оппоненты:**

**Каралкин Анатолий Васильевич** - доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией радионуклидной диагностики 1 Градской больницы г. Москвы, главный научный сотрудник проблемной научно-исследовательской лаборатории ангиологии кафедры факультетской хирургии Российского государственного медицинского университета;

**Низовцова Людмила Арсеньевна** - доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики Государственного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российской медицинской академии последипломного образования Росздрава».

**Ведущее учреждение:**

Учреждение Российской Академии медицинских наук Российский Научный Центр хирургии им. академика Б.В. Петровского РАМН.

Защита состоится «24» декабря 2010 года в 14 часов на заседании диссертационного совета Д.001.015.01 в Научном Центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева РАМН по адресу: 121552, Москва, Рублевское шоссе 135.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН.

Автореферат разослан «23» ноября 2010 г.

**Ученый секретарь диссертационного совета,**

доктор медицинских наук

Д. Ш. Газизова

## **Актуальность проблемы**

Врожденные пороки сердца (ВПС) – являются одной из самых распространенных аномалий развития и, согласно статистике, встречаются с частотой 4-12 случаев на 1000 новорожденных (Hoffman J., Kaplan S. 2002; Tanner K., Sabrine N., Wren C., 2005). Сочетание сердечной и легочной патологии, врожденной или возникшей на фоне порока сердца, зачастую отягощает течение и затрудняет диагностику данных заболеваний. Благоприятный исход хирургического лечения ВПС у детей раннего возраста в значительной степени зависит от тщательной предоперационной подготовки больных, основанной в частности на углубленной и детальной дооперационной диагностике патологии легких.

Вопросы сопутствующей патологии легких на фоне пороков сердца не раз освещались в работах Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН (Иваницкая М.А., 1960; Бураковский В.И., Бухарин В.А., Плотникова Л.Р., 1975; Фальковский Г.Э., Горчакова А.И., 1984; Вишнякова М.В. 2004; Бокерия Л.А., Иваницкий А.В., Ким А.И., 2005 и другие) и сегодня, в связи с развитием кардиохирургии и увеличением числа операций у новорожденных и недоношенных пациентов, больных с сопутствующей патологией, актуальность их только возросла.

В настоящее время, благодаря доказанной высокой диагностической эффективности, метод рентгеновской компьютерной томографии (КТ) нашел широкое применение при обследовании детей с разнообразными легочными заболеваниями. Однако изучение патологии легких у детей с ВПС с помощью компьютерной томографии представлено в литературе лишь

единичными работами. Таким образом, проблемы проведения и описания результатов КТ исследования, изучение КТ-семиотики патологии легких у детей младшего возраста с ВПС, являются актуальными и требуют детального анализа.

### **Цель исследования**

Изучить и детально описать компьютерно-томографическую семиотику патологии легких у детей раннего возраста с врожденными пороками сердца для повышения эффективности применения рентгеновской компьютерной томографии в диагностике патологии легких.

### **Задачи исследования**

1. Выявить и подробно описать КТ симптомы патологии легких и трахеобронхиального дерева у детей раннего возраста с различными врожденными пороками сердца.
2. Оценить достоинства и недостатки сверхбыстрой компьютерной томографии при исследовании легких у детей раннего возраста.
3. Разработать оптимальный протокол проведения и описания КТ исследования легких у детей раннего возраста с врожденными пороками сердца.
4. Определить возможности сверхбыстрой КТ в прогнозировании дыхательных осложнений у пациентов раннего детского возраста после хирургического лечения врожденных пороков сердца.

### **Научная новизна**

Подробно описана рентгеновская КТ-семиотика патологии легких и трахеобронхиального дерева у детей раннего возраста с ВПС. Выявлены изменения легочной ткани, наиболее характерные

для тех или иных изменений гемодинамики малого круга кровообращения. Описаны особенности патологических изменений в легких у новорожденных. Впервые на основе КТ исследования исходного состояния легких и трахеобронхиального дерева пациентов с ВПС до операции определены КТ симптомы, достоверно коррелирующие с дыхательными осложнениями в раннем послеоперационном периоде.

### **Практическая значимость**

Модифицирован оптимальный протокол описания и анализа КТ исследования легких и трахеобронхиального дерева у детей раннего возраста. Определена диагностическая значимость рентгеновской компьютерной томографии в прогнозировании дыхательных осложнений у пациентов раннего возраста после хирургического лечения врожденных пороков сердца.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Существует корреляция между изменениями легочного рисунка, характером, а также частотой патологии легких и трахеобронхиального дерева у пациентов раннего детского возраста с врожденными пороками сердца.
2. Наиболее выраженные патологические изменения легочной ткани встречаются у пациентов с ВПС, ведущих к гиперволемии малого круга кровообращения и развитию легочной гипертензии, что на КТ проявляется усилением легочного рисунка и сопровождается увеличением частоты определенных патологических КТ симптомов.
3. Модифицирован протокол проведения и анализа КТ исследования легких у детей раннего возраста с ВПС, с подробным описанием наиболее часто встречаемых КТ

симптомов, что позволяет существенно повысить уровень диагностики патологии легких и трахеобронхиального дерева.

4. Рентгеновская компьютерная томография с внутривенным болюсным контрастированием, позволяет оценить пространственное взаимоотношение между сердцем, сосудами и трахеобронхиальным деревом, что является преимуществом данного метода в диагностике трахеобронхиальной патологии.
5. Рентгеновская компьютерная томография на дооперационном этапе является информативным методом исследования для прогнозирования легочных осложнений у детей с ВПС.

#### **Реализация результатов работы**

Основные результаты исследования, научные выводы и практические рекомендации внедрены в клиническую практику и используются в работе в отделения компьютерной и магнитно-резонансной томографии Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН, а также могут быть использованы в кардиологических, кардиохирургических и педиатрических клиниках, занимающихся диагностикой и лечением врожденной сердечно-сосудистой патологией.

#### **Публикации по теме диссертации**

По теме диссертации опубликовано 11 научных работ, в том числе 2 статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации.

#### **Апробация диссертационного материала**

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на тринадцатом (2007) и пятнадцатом (2009) Всероссийских съездах сердечно-сосудистых хирургов; на одиннадцатой ежегодной

сессии Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых (2007).

Диссертационная работа апробирована 2 июня 2010 года на объединенной научной конференции рентгенодиагностического отдела, отделения хирургического лечения ВПС у детей старше трех лет, отделения хирургического лечения ВПС у детей раннего возраста, отделения хирургического лечения заболеваний сердца с прогрессирующей легочной гипертензией, отделения интенсивной кардиологии недоношенных и грудных детей с ВПС, отделений реконструктивной и экстренной хирургии новорожденных и детей первого года жизни с ВПС, лаборатории патологической анатомии с прозектурой, отдела реанимации и интенсивной терапии Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация изложена на 172 страницах машинописного текста и состоит из введения, 4 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа иллюстрирована 56 рисунками и содержит 20 таблиц. Библиографический указатель включает 182 источника, из них 55 отечественных и 127 иностранных.

## **СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **Материалы и методы исследования**

В основу работы положены результаты ретроспективного анализа КТ исследований органов грудной клетки 281 пациента раннего детского возраста (136 – мальчиков, 145 – девочек),

которые в течение 2000-2007 годов были госпитализированы в Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН для диагностики и хирургического лечения врожденных пороков сердца. Дети первых двух месяцев составили 30,6%, от 2 до 12 мес. – 53,7%, от 1 года до 3 лет – 15,7%. Большая часть пациентов подверглись оперативному лечению – 159 (55,6%).

Основываясь на рентгенологическую классификацию ВПС по характеру легочного кровотока, выделены четыре группы пациентов.

В первую группу вошли 26 (9,3%) пациентов с ВПС без выраженных нарушений кровотока в малом кругу кровообращения. Большинство пациентов I группы имели изолированную коарктацию аорты (n=8), аномалию Эбштейна (n=6) и опухоли сердца без выраженных гемодинамических нарушений (n=4).

Вторую группу составили 193 (68,7%) пациента с ВПС, ведущими к увеличению легочного кровотока. Наиболее распространенными пороками были: дефект межжелудочковой перегородки (ДМЖП) (n=65), перерыв дуги аорты и/или коарктация аорты, сочетающаяся с ДМЖП или открытым артериальным протоком (n=22), тотальный аномальный дренаж легочных вен (n=23).

В третью группу вошли 34 (12,1%) пациента с ВПС с уменьшенным (обедненным) легочным кровотоком. Данная группа представлена пациентами с цианотическими пороками с правым левым сбросом типа атрезии легочной артерии (n=9) и тетрады Фалло (n=9), а также с различными пороками сердца, сопровождающимися выраженным клапанным или комбинированным стенозом легочной артерии (n=16).



Четвертую группу составили 28 (9,8%) больных, имеющих патологию легочных сосудов в одном из легких, ведущую к асимметрии легочного кровотока.

Для выполнения поставленных задач были использованы общеклинические и инструментальные методы исследования. В работе использованы данные анамнеза, ретроспективный анализ данных историй болезни, данные клинического обследования, эхокардиографии (ЭхоКГ), рентгенологических исследований (рентгенографии, сверхбыстрой рентгеновской компьютерной томографии и катетерной ангиокардиографии), а так же в ряде случаев данные патологоанатомических исследований.

#### **Рентгеновская компьютерная томография грудной клетки**

Все КТ исследования были выполнены на дооперационном этапе на сверхбыстром компьютерном томографе «Evolution C150». Компьютерная томография грудной клетки (нативное сканирование) выполнена 64 (22,8%) пациентам после проведенной рентгенографии для уточнения состояния легких. Компьютерно-томографическое исследование проводилось пациентам на сохраненном дыхании с минимальным временем получения одной томограммы (0,1 сек), в пошаговом режиме сканирования с синхронизацией с ритмом сердечных сокращений в фазу диастолы (диастолическая ЭКГ-синхронизация). Параметры сканирования позволили получить изображения без двигательных артефактов, прилежащих к сердцу участков легких, дали возможность оценить изображения легких в различные фазы дыхательного цикла и дополнительно оценить ряд функциональных симптомов.

Используемая толщина слоя при нативном исследовании 3мм, зачастую не позволяла достоверно оценить состояние крупных

бронхов, по причине их небольшого диаметра у обследованного контингента больных. При необходимости детализации состояния трахеобронхиального дерева использовалась минимально возможная толщина среза 1,5мм.

Для анализа изображений был модифицирован протокол описания результатов КТ исследований органов грудной клетки, разработанный в Научном центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН (2004). В основу анализа положены принципы, исследования легких с помощью высокоразрешающей КТ. Изучение КТ-семиотики изменений в легких проводилось по следующим пунктам:

1. Качественная и количественная оценка состояния сосудистого рисунка легких.

2. Оценка состояния легочной паренхимы. Описание симптомов патологических изменений легочной ткани:

- симптомов повышения плотности легочной ткани,
- симптомов понижения плотности легочной ткани,
- линейных и ретикулярных изменений.

Помимо этого, оценивались объем легких, степень кардио- и тимомегалии, патология и анатомические особенности органов средостения и скелета грудной клетки.

3. Оценка состояния трахео-бронхиального дерева.

Компьютерная томография грудной клетки с внутривенным болюсным контрастированием (КТАГ) проведена 217 (77,2%) детям. Показанием к проведению КТАГ послужили необходимость ангиографического подтверждения (детализации) порока сердца и уточнения пространственных взаимоотношений сердечно-сосудистых и бронхиальных структур. Сканирование на фоне

введения контраста проводилось в пошаговом режиме, с толщиной среза 1,5 мм с ЭКГ-синхронизацией. Более тонкая толщина среза, меньшее поле реконструкции, контрастное усиление значительно повышали качество изображения и повышали диагностическую ценность метода.

### Результаты исследования

Анализ результатов КТ исследований выявил наличие большого спектра симптомов патологии легких и трахеобронхиального дерева у преобладающего большинства обследованных пациентов (n=272; 96,8%).

Легочный рисунок без патологических изменений отмечен у 46 пациентов, усиление легочного рисунка выявлено – у 190, обеднение легочного рисунка обоих легких отмечено – у 20, выраженная асимметрия – у 25 больных. Характер легочного рисунка выделенных групп больных с ВПС представлен в таблице 5.

Таблица 1

Изменения легочного рисунка у пациентов разных групп с ВПС

Легочный рисунок	1 группа n=26	2 группа n=193	3 группа n=34	4 группа n=28	ВСЕГО n=281
<b>Норма</b>	22; (84,6%)	8; (4,1%)	14; (41,2%)	2; (7,1%)	<b>46 (16,4%)</b>
<b>Усилен</b>	4; (15,4%)	172; (89,1%)	7; (20,6%)	7; (25,0%)	<b>190 (67,6%)</b>
<b>Обеднен</b>	-	-	12; (35,3%)	8; (28,6%)	<b>20 (7,1%)</b>
<b>Асимметричен</b>	-	13; (6,7%)	1; (2,9%)	11; (39,3%)	<b>25 (8,9%)</b>

Усиление легочного рисунка при ВПС с обедненным легочным кровотоком у пациентов 3 и 4 групп было связано с наличием развитого коллатерального кровообращения, либо с наличием сопутствующей патологии – агенезии клапана легочной артерии.

Данные КТ в оценке состояния легких у больных 1 группы приняты нами за контрольные и использованы для сравнительной

характеристики с результатами аналогичных исследований у пациентов других групп (таблицы 2,3,4,5).

Таблица 2

Сравнительные характеристики больных 1 и 2 групп

КТ симптомы	1 группа n=26	%	2 группа n=193	%	p
Выраженная деформация легочного рисунка	1	3.8	115	59.6	0.0001**
«Мозаичная перфузия»	20	76.9	188	97.4	0.0148*
Выраженная «мозаичная перфузия»	8	30.8	117	60.6	0.0024**
Уменьшение объема легочной ткани	11	42.3	63	32.6	0.3472
«Матовое стекло»	12	46.2	95	49.2	0.7686
Консолидация	4	15.4	104	53.9	0.0001**
Пневмония	1	3.8	64	33.2	0.0001**
Ателектазы	4	15.4	79	40.9	0.0014*
Поствоспалительные изменения	6	23.1	102	52.8	0.0011*
Смещение органов средостения	3	11.5	46	23.8	0.0794
Гипоплазия легкого	0	0.0	15	7.8	0.0001**
Лобарная эмфизема	5	19.2	29	15.0	0.6062
Сужение бронхов	9	34.6	72	37.3	0.7873
Смещение бронхов	1	3.8	77	39.9	0.0001**

Примечание. \* - значимость различий при сравнении показателей  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ .

Таблица 3

Сравнительные характеристики больных 1 и 3 групп

КТ симптомы	1 группа n=26	%	3 группа n=34	%	p
Выраженная деформация легочного рисунка	1	3.8	5	14.7	0.1342
«Мозаичная перфузия»	20	76.9	22	64.7	0.2982
Выраженная «мозаичная перфузия»	8	30.8	11	32.4	0.8963
Уменьшение объема легочной ткани	11	42.3	9	26.5	0.2028
«Матовое стекло»	12	46.2	10	29.4	0.1862
Консолидация	4	15.4	5	14.7	0.9422
Пневмония	1	3.8	0	0.0	0.3121
Ателектазы	4	15.4	5	14.7	0.9422
Поствоспалительные изменения	6	23.1	6	17.6	0.6083
Смещение органов средостения	3	11.5	4	11.8	0.9785
Гипоплазия легкого	0	0.0	3	8.8	0.0749
Лобарная эмфизема	5	19.2	7	20.6	0.8964
Сужение бронхов	9	34.6	9	26.5	0.5004

Таблица 3

Сравнительные характеристики больных 1 и 3 групп (продолжение)

Смещение бронхов	1	3.8	13	38.2	0.0004**
------------------	---	-----	----	------	----------

Примечание. \* - значимость различий при сравнении показателей  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ .

Таблица 4

Сравнительные характеристики больных 1 и 4 групп

КТ симптомы	1 группа n=26	%	4 группа n=28	%	p
Выраженная деформация легочного рисунка	1	3.8	14	50.0	0.0001**
«Мозаичная перфузия»	20	76.9	23	82.1	0.6366
Выраженная «мозаичная перфузия»	8	30.8	12	42.9	0.3573
Уменьшение объема легочной ткани	11	42.3	11	39.3	0.8222
«Матовое стекло»	12	46.2	15	53.6	0.5873
Консолидация	4	15.4	10	35.7	0.0828
Пневмония	1	3.8	6	21.4	0.0465*
Ателектазы	4	15.4	9	32.1	0.1445
Поствоспалительные изменения	6	23.1	11	39.3	0.1965
Смещение органов средостения	3	11.5	8	28.6	0.1138
Гипоплазия легкого	0	0.0	9	32.1	0.0006**
Лобарная эмфизема	5	19.2	4	14.3	0.6289
Сужение бронхов	9	34.6	12	42.9	0.5354
Смещение бронхов	1	3.8	8	28.6	0.0107*

Примечание. \* - значимость различий при сравнении показателей  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ .

Таблица 5

Сравнительные характеристики больных 2 и 3 групп

КТ симптомы	2 группа n=193	%	3 группа n=34	%	p
Выраженная деформация легочного рисунка	115	59.6	5	14.7	0.0001**
«Мозаичная перфузия»	188	97.4	22	64.7	0.0001**
Выраженная «мозаичная перфузия»	117	60.6	11	32.4	0.0014*
Уменьшение объема легочной ткани	63	32.6	9	26.5	0.4571
«Матовое стекло»	95	49.2	10	29.4	0.0222*
Консолидация	104	53.9	5	14.7	0.0001**
Пневмония	64	33.2	0	0.0	0.0001**
Ателектазы	79	40.9	5	14.7	0.0002**
Поствоспалительные изменения	102	52.8	6	17.6	0.0001**

Таблица 5

Сравнительные характеристики больных 2 и 3 групп (продолжение)

Смещение органов средостения	46	23.8	4	11.8	0.0574
Гипоплазия легкого	15	7.8	3	8.8	0.8409
Лобарная эмфизема	29	15.0	7	20.6	0.4528
Сужение бронхов	72	37.3	9	26.5	0.1946
Смещение бронхов	77	39.9	13	38.2	0.8545

Примечание. \* - значимость различий при сравнении показателей  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ .

Симптом «мозаичной перфузии» явился самым распространенным патологическим КТ симптомом, и был выявлен у 253 (88,5%) больных (рис. 1).

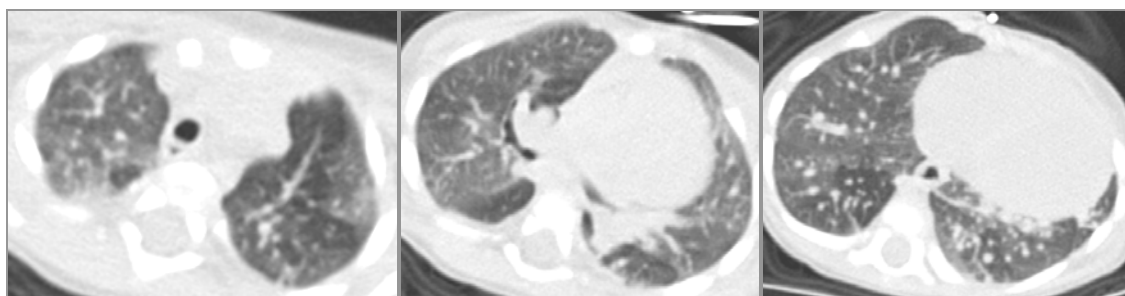


Рис.1. Аксиальные томограммы – симптом «мозаичной перфузии».

Наиболее часто встречаемыми патологическими симптомами у пациентов с ВПС так же явились: выраженная деформация легочного рисунка ( $n=135$ ; 48%) и консолидация легочной ткани ( $n=123$ ; 43,8%) (рис. 2).



Рис. 2. Аксиальные томограммы – симптом «консолидации» легочной ткани: а – ателектаз S2 верхней доли правого легкого; б – КТ-картина альвеолярного отека; в – инфильтрация нижней доли правого легкого.

Симптомы поствоспалительных изменений легких, включающие: локальную деформацию легочного рисунка, спайки и участки пневмофиброза в виде линейных уплотнений легочной ткани, фиброателектазы отмечены у 125 (44,5%) пациентов (рис. 3).

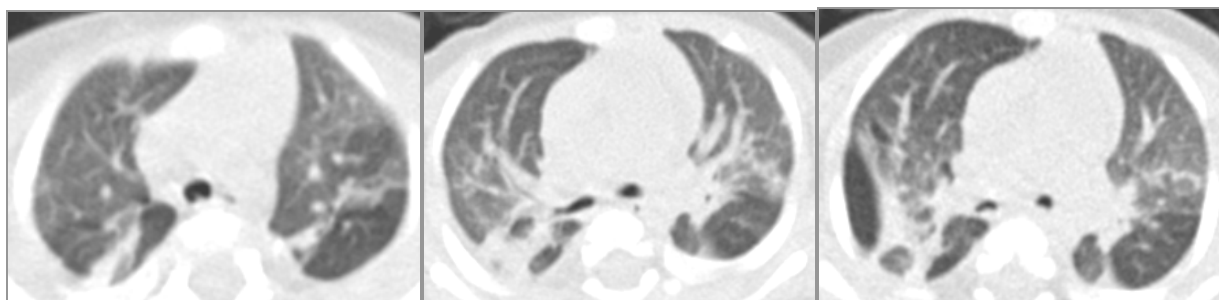


Рис. 3. Аксиальные томограммы – поствоспалительные изменения легких у пациента 5 месяцев с ДМЖП.

Проведенный статистический анализ позволил выявить статистически значимое увеличение частоты вышеприведенных симптомов у пациентов 2 группы по сравнению с пациентами первой и третьей групп ( $p < 0,001$ ). Однако следует отметить, что при анализе и сопоставлении результатов КТ исследований пациентов различных групп была отмечена связь частоты патологических изменений легких, в большей степени с характером легочного рисунка, чем с тем или иным ВПС.

В 27,8% ( $n=78$ ) случаев у детей с ВПС диагностирован сопутствующий врожденный порок развития легких. Врожденная лобарная эмфизема явилась наиболее частой врожденной патологией легких, отмеченной у 45 (16%) обследованных пациентов. У детей с ВПС с усиленным легочным кровотоком частота таких пороков, как гипоплазия легких (27; 9,6%) и трахеальных бронх (17; 6%) достоверно выше, чем у детей с ВПС с неизменным легочным кровотоком ( $p < 0.01$ ), однако достоверных различий в группах пациентов с обедненным и увеличенным

легочным кровотоком выявлено не было.

У 31,4% (n=27) пациентов первых двух месяцев жизни по данным анамнеза и КТ исследования заподозрена незрелость легочной ткани, у 7 больных признаки незрелости легочной ткани были подтверждены при патологоанатомическом исследовании. На КТ у данных пациентов отмечалось асимметричное повышение плотности легочной ткани (до -250 НУ), нечеткость контуров сосудов легких, утолщение междолькового интерстиция, распространенные субсегментарные ателектазы.

При анализе КТ изменений внутри групп не было выявлено ни одного КТ симптома, выражено коррелирующего с возрастом пациентов. Лишь в 1 группе отмечена умеренная обратная зависимость ( $r=-0,55$ ) частоты симптома «матового стекла» от возраста детей, в других группах такая зависимость была слабой, то есть коэффициент корреляции составлял меньше 0,3.

Выявлена отрицательная корреляция между плотностью легочной ткани и возрастом пациентов всех групп ( $r=-0,7$ ), а так же умеренная прямая зависимость плотности легочной паренхимы от характера легочного кровотока ( $r=0,34$ ).

Проанализированы данные до- и послеоперационных обследований 159 пациентов, из которых 114 (71,7%) – прооперированы на «открытом» сердце в условиях искусственного кровообращения и 45 (28,3%) – в «закрытых» условиях. Выявлено, что у 80,5% (n=120) прооперированных больных ранний послеоперационный период протекал с различными дыхательными осложнениями. Характеристика легочного рисунка и ряда КТ симптомов, выявленных у пациентов с ВПС на дооперационном этапе, представлена в таблице 6.



Таблица 6

Сравнительные характеристики больных с наличием и отсутствием послеоперационных дыхательных осложнений

КТ симптомы	Пациенты без дыхательных послеоперационных осложнений		Пациенты с дыхательными послеоперационными осложнениями		p
	n=39	%	n=120	%	
Уменьшение объема легочной ткани	6	15.4	42	35.0	0.0074**
Легочный рисунок без изменений	10	25.6	12	10.0	0.0389*
Легочный рисунок обеднен	5	12.8	4	3.3	0.0921
Легочный рисунок асимметричен	2	5.1	11	9.2	0.3608
Легочный рисунок усилен	22	56.4	93	77.5	0.0178*
Выраженная деформация легочного рисунка	7	17.9	54	45.0	0.0005**
«Мозаичная перфузия»	29	74.4	113	94.2	0.0075**
«Матовое стекло»	10	25.6	61	50.8	0.0030**
Консолидация	7	17.9	70	58.3	0.0001**
Смещение органов средостения	2	5.1	25	20.8	0.0025**

Примечание. \* - значимость различий при сравнении показателей  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ .

Анализ полученных результатов показал, что в группе пациентов с дыхательными осложнениями в раннем послеоперационном периоде частота выявления на дооперационном этапе таких симптомов, как консолидация и повышение плотности легочной ткани по типу «матового стекла», выраженная деформация легочного рисунка, «мозаичная перфузия», уменьшение объема легких и смещение органов средостения достоверно выше ( $p < 0.01$ ), чем у больных без послеоперационных легочных осложнений. Относительный риск возникновения дыхательных послеоперационных осложнений у пациентов, в зависимости от присутствующих патологических изменений легких до операции представлен в таблице 7.

Таблица 7

Относительный риск возникновения дыхательных  
послеоперационных осложнений у пациентов с  
врожденными пороками сердца

КТ симптомы	Относительный риск	95% доверительный интервал	
	ОР (RR)	от	до
«Матовое стекло»	1,98	1,13	3,48
Уменьшение объема легочной ткани	2,28	1,05	4,94
Выраженная деформация легочного рисунка	2,46	1,22	4,96
Консолидации	3,25	1,63	6,47
Гипоплазия легкого	3,58	0,48	26,82
Смещение органов средостения	4,06	1,01	16,38

У пациентов без патологических изменений легочного рисунка частота развития дыхательных послеоперационных осложнений достоверно ниже ( $p < 0.05$ ), чем у пациентов с усиленным и обедненным легочным рисунком.

### Выводы

1. Характер и частота легочной патологии у пациентов раннего детского возраста с различными типами ВПС коррелирует с изменениями сосудистого легочного рисунка. Усиление легочного рисунка при ВПС с уменьшенным легочным кровотоком связано с наличием развитого коллатерального кровообращения или с наличием сопутствующей патологии - агенезии клапана легочной артерии. При пороках сердца, сочетающихся с патологией одной из ветвей легочной артерии, легочной рисунок варьирует от обедненного до значительно усиленного, как симметричного, так и асимметричного.
2. Наиболее распространенными КТ симптомами патологии легких у детей раннего возраста с ВПС являются: мозаичная перфузия (88,5%), выраженная деформация легочного рисунка (48%),

поствоспалительные изменения (44,5%), консолидация легочной ткани (43,8%). У пациентов с усиленным легочным рисунком отмечается статистически значимое увеличение частоты вышеприведенных симптомов по сравнению с пациентами с неизменным и обедненным легочным рисунком ( $p < 0,001$ ).

3. В 27% случаев среди больных ВПС диагностирована сопутствующая врожденная патология легких. Наиболее часто среди пациентов с ВПС встречается врожденная лобарная эмфизема (16,4 %). Гипоплазия легких и трахеальные бронхи достоверно чаще встречаются у пациентов с ВПС с усиленным легочным кровотоком ( $p < 0.01$ ).

4. Минимальное время получения одной томограммы (0,1 с) позволяет в условиях ЭКГ синхронизации получить изображения высокого качества, независимо от биения сердца и дыхания пациента. Сверхбыстрая компьютерная томография не позволяет проводить исследования с толщиной среза менее 1.5мм, что снижает информативность метода при обследовании трахеобронхиального дерева у детей раннего возраста.

5. Модифицированный нами протокол проведения и заключения КТ-исследования легких у детей раннего возраста с ВПС обеспечивает высокий уровень диагностики широкого спектра КТ симптомов патологии легких и трахеобронхиального дерева.

6. У детей раннего возраста с ВПС с нормальным легочным рисунком риск развития легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде достоверно ниже ( $p < 0.05$ ). Наиболее высокий относительный риск развития дыхательных послеоперационных осложнений наблюдается у пациентов со смещением органов средостения связанное с гипоплазией либо

ателектазом легочной ткани (более чем в 3 раза). У пациентов с симптомами повышения плотности легочной ткани, «мозаичной перфузией», выраженной деформацией легочного рисунка на фоне его усиления частота развития послеоперационных дыхательных осложнений достоверно выше ( $p < 0.01$ ).

### **Практические рекомендации**

1. Диагностику патологии легких с помощью рентгеновской компьютерной томографии необходимо проводить детям раннего возраста, особенно нуждающимся в операции на открытом сердце в условиях искусственного кровообращения по поводу ВПС. Это необходимо для коррекции предоперационной подготовки больных с целью уменьшения числа послеоперационных легочных осложнений с учетом наличия сопутствующей патологии легких.
2. Исходя из конкретной клинической ситуации, при подготовке КТ-исследования необходимо учитывать: данные анамнеза, объективного осмотра и данные клинических исследований. Особое внимание следует уделить наличию в анамнезе сведений о внутриутробном инфицировании, недоношенности, признаках дыхательной недостаточности, длительной искусственной вентиляции легких, перенесенных заболеваниях органов дыхания.
3. Возможно выполнение исследования легких у детей раннего возраста по программе пошагового сканирования с диастолической ЭКГ синхронизацией с толщиной среза 3мм, но для исключения патологии трахеобронхиального дерева толщина среза должна составлять не менее 1,5мм. Выявление изменений в легких, не поддающихся трактовке с помощью нативной КТ, является поводом для назначения компьютерной томографии с внутривенным

болюсным контрастированием, особенно у пациентов с врожденными аномалиями легких и трахео-бронхиального дерева.

4. Построение трехмерных реконструкций используется для лучшего представления патологии и пространственной анатомии трахеи и главных бронхов, магистральных сосудов, крупных коллатералей, а так же их взаимоотношения между собой и структурами средостения, для наглядного представления патологии скелета грудной клетки.

#### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

1. Вахидова, З.А. Диагностика патологии бронхиального дерева у детей первого года жизни с врожденными пороками сердца с помощью рентгеновской компьютерной томографии/ З.А. Вахидова, С.А. Александрова, О.С. Золотайкина // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». – 2007.- Том 8.- № 3.- С. 169.

2. Вахидова, З.А. КТ-диагностика сопутствующей патологии легких у пациентов с ишемической болезнью сердца / З.А.Вахидова, Л.Г.Гелецян// Бюллетень НЦССХ им.А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». – 2007.-Том 8.-№ 3.- С. 231.

3. Золотайкина, О.С. Оценка пространственной анатомии трахео-бронхиального дерева у детей первого года жизни с ВПС с помощью КТ/ О.С.Золотайкина, З.А.Вахидова, С.А.Александрова // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». – 2007.- Том 8.- № 3.- С. 232.

4. Вахидова, З.А. КТ - диагностика патологии легких у детей Первого года жизни с врожденными пороками сердца /

- 3.А. Вахидова, В.Н. Макаренко // Материалы Невского радиологического форума «Новые горизонты».-2007.- С. 595-596.
5. Вахидова, З.А. Рентгендиагностика патологии легких у новорожденных и детей первых месяцев жизни с врожденными пороками сердца / З.А. Вахидова, Н.И. Сафонова, В.Н. Макаренко// Материалы Всероссийского конгресса лучевых диагностов. – 2007.- С. 77-78.
6. Вахидова, З.А. КТ-семиотика патологии легких у детей раннего возраста с врожденными пороками сердца/ З.А. Вахидова// Материалы Всероссийского конгресса лучевых диагностов.– 2007.- С. 78-79.
7. Вахидова, З.А. Диагностика патологии легких у новорожденных с врожденными пороками сердца с помощью сверхбыстрой рентгеновской КТ / З.А. Вахидова, Н.И. Сафонова, В.Н. Макаренко // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания».- 2007.- Том 8.-№ 6.-С. 261.
8. Вахидова, З.А. Рентгеновская компьютерная томография в оценке факторов риска послеоперационных дыхательных осложнений у детей с врожденными пороками сердца / З.А. Вахидова, Г.В. Лобачева, В.Н. Макаренко // Детские болезни сердца и сосудов. – 2008.- № 4.- С. 48-56.
9. Вахидова, З.А. Возможности сверхбыстрой рентгеновской компьютерной томографии в диагностике патологии легких у новорожденных с врожденными пороками сердца / З.А. Вахидова, Н.И. Сафонова, В.Н. Макаренко // Клиническая физиология кровообращения. – 2009.- № 2.- С. 71-75.
10. Вахидова, З.А. КТ-диагностика патологии легких у детей раннего возраста с врожденными пороками сердца/ З.А. Вахидова //

Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания».–2009.-Том 10.- № 6.- С. 282.

11. Макаренко, В.Н. Роль рентгеновской компьютерной томографии в предоперационной оценке больших аорто-легочных коллатеральных артерий у пациентов с врожденными пороками сердца / В.Н. Макаренко, Л.А. Юрпольская, З.А. Вахидова, Т.В. Шинкарева // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания».– 2009.-Том 10.-№ 6.- С. 283.