

На правах рукописи

КАРАСЕВА МАРИНА АНАТОЛЬЕВНА

***ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ ПОЛЫХ
ВЕН С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ***

14.01.13 - Лучевая диагностика, лучевая терапия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2016

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении "Научный Центр Сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева" Минздрава России

Научный руководитель -

Доктор медицинских наук, профессор

Макаренко Владимир Николаевич

Научный консультант -

Академик РАН, профессор, доктор медицинских наук

Бокерия Лео Антонович

Официальные оппоненты:

Заведующий кафедрой лучевой диагностики института профессионального образования врачей Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, член-корреспондент РАН, профессор, доктор медицинских наук

Коков Леонид Сергеевич

Руководитель центра лучевой диагностики Федерального государственного автономного учреждения «Лечебно-реабилитационный центр» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, профессор, доктор медицинских наук

Синицын Валентин Евгеньевич

Ведущая организация:

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В.Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы».

Защита состоится 07.06.2016 г. в 15.00 ч. на заседании Диссертационного совета Д.001.027.02 при ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В.Петровского» (119991, Москва, Абрикосовский пер., 2)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В.Петровского» (119991, Москва, Абрикосовский пер., 2) и на сайте www.med.ru

Автореферат разослан « ____ » _____ 2016 г.

Ученый секретарь
Диссертационного совета,
доктор медицинских наук

Э.А. Годжелло

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Тромбозы полых вен – состояние, которое может возникать из различных основных синдромов, к которым относятся нарушение гиперкоагуляции, обструкции из-за вовлечения опухолевого процесса, повреждения вен во время хирургического вмешательства, в результате травмы, воспаления или инфекции, а также возникновение тромба на кава-филт্রে. По данным В.И. Бураковского, Л.А. Бокерия, (1989г) тромбоз полых вен - одна из наиболее тяжелых по своему клиническому течению и исходам форм хронической венозной непроходимости. Диагностировать тромбоз полых вен, как осложнение опухолевого процесса, обычно не представляет особых трудностей. Проблемы возникают при определении протяженности поражения, состояния дистального русла. Достоверная диагностика тромбозов бассейна полых вен имеет огромное значение для выбора дальнейшей тактики лечения больного.

Различные современные технологии медицинской визуализации позволяют детально анализировать кровотоки как в артериальном, так и в венозном русле. Наибольший интерес, в этом плане, представляет компьютерная томография, отличающаяся высокой информативностью, малоинвазивностью, и широким спектром постпроцессорной обработки полученных результатов при исследовании сосудистого русла.

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) с внутривенным болюсным контрастированием у пациентов с патологией сосудистого русла позволяет получить максимально возможный объем информации о локализации, степени и протяженности тромботического процесса в полых венах, помогает в изучении коллатерального кровотока, оценке состояния и положения кава-филтра, а также дает оценку сопутствующей патологии органов средостения, легких и органов брюшной полости. Все вышеуказанное

играет важную роль в выборе тактики лечения и прогнозирования исхода. А так же определяет актуальность выполненной работы, научную ценность ее результатов и большую практическую значимость.

Цель исследования: оценить состояние полых вен и правых отделов сердца с помощью компьютерной томографии с внутривенным болюсным контрастированием у больных в предоперационном периоде.

Задачи исследования

1. Рассмотреть варианты аксиальной анатомии нормального и патологического венозного русла с помощью компьютерной томографии без и с внутривенным болюсным контрастированием.
2. Разработать методики по использованию компьютерной томографии с внутривенным болюсным контрастированием при патологии полых вен на аппаратах разного класса.
3. Оценить значимость применения использования компьютерной томографии с внутривенным болюсным контрастированием на аппаратах разного класса.

Научная новизна. Диссертационная работа является первым подробным обобщающим исследованием в отечественной литературе, посвященным проблеме лучевой диагностики патологии полых вен.

Широкое применение в медицинской практике современных спиральных рентгеновских компьютерных томографов позволят более детально изучить предоперационное состояние больных с заболеваниями венозной патологии. Впервые изучена аксиальная анатомия венозного русла, разработаны протоколы сканирования для разной патологии полых вен, с последующей обработкой данных для определения особенностей венозной анатомии. Точное предоперационное знание индивидуальных анатомических особенностей, таких как размер, состояние сосудистой стенки, наличие коллатерального кровотока позволят повысить эффективность и безопасность хирургического вмешательства.

Практическая значимость. Точное предоперационное знание индивидуальных анатомических особенностей, таких как локализация, степень, протяженность тромботического процесса в полых венах, состояние сосудистой стенки, наличие коллатерального кровотока, состояние и положение кава-фильтра, а также возможность получить информацию о сопутствующей патологии органов средостения, легких и брюшной полости. Позволяет повысить эффективность и безопасность хирургического лечения полых вен и правых отделов сердца. МСКТ существенно облегчает мониторинг послеоперационных изменений в полых венах и правых отделах сердца.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 8 научных работ, в том числе 4 статьи в ведущих рецензируемых научных журналах, определенных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки РФ. Все работы опубликованы в соавторстве с сотрудниками ФГБУ "НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева" Минздрава России. Личный вклад соискателя заключается в сборе, статистической обработке и анализе материала исследования.

Положения выносимые на защиту.

1. Мультиспиральная компьютерная томография с внутривенным болюсным контрастированием является высокоинформативным методом, который позволяет получить максимально возможный объем информации об анатомии венозного русла в разных клинических случаях.
2. Оптимальный протокол исследования на мультиспиральном компьютерном томографе дает возможность получать точные данные о локализации тромба, состоянии сосудистой стенки, протяженности тромботического процесса, наличия коллатералей, а также позволяет оценить сопутствующую патологию органов средостения, легких и органов брюшной полости.

3. Мультиспиральная компьютерная томография с внутривенным болюсным контрастированием, выполненная в разные сроки до и после оперативного вмешательства, позволяет в 100% случаев достоверно оценить патологию полых вен и правых отделов сердца.

Апробация работы. Основные положения работы доложены и обсуждены на X, XI, XIII, XVI Ежегодной сессии Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева с Всероссийской конференцией молодых ученых

(г. Москва 2006,2007,2009,2012); на Ежегодных Всероссийских съездах сердечно-сосудистых хирургов (г. Москва 2006,2007,2009); совместной объединенной конференции рентгенодиагностического отдела, отделения хирургического лечения интерактивной патологии, хирургии детей старшего возраста с врожденными пороками сердца, отделения неотложной хирургии приобретенных пороков сердца, реконструктивной хирургии приобретенных пороков сердца, лаборатории патологической анатомии с прозектурой Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева (Москва, 2014 г).

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из 5 глав, изложена на 129 страницах, включает 10 таблиц и 55 рисунков. Список литературы включает 169 источников, из них 46 - отечественных и 123 - зарубежных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.

Клиническая характеристика пациентов. За период с 2000г по 2014г в ФГБУ "НЦССХ им. А.Н. Бакулева" РАМН с помощью компьютерной томографии (КТ) с внутривенным болюсным контрастированием обследовано 119 пациентов с венозной патологией.

Возраст больных колебался от 1 года до 75лет, распределение больных по возрасту, росту и весу представлено в таблице 1.

Таблица 1

Средний возраст, рост и вес пациентов, обследованных на КТ

Показатель	1-9 лет n =8 (6,7%)	9-16 лет n =10 (8,3%)	Взрослые n =101 (85%)
Возраст (г)	1,7+0,41	11,57+2,5	46,3+15,6
Вес (кг)	13,79+1,7	40,86+10,8	76,6+12,17
Рост (см)	84+8,48	142,14+14,3	172,1+12,17

Из них детей от 1 года до 9 лет - 8 (6,7%) человек: 4 мальчика и 4 девочки. Подростков от 9 лет до 16 лет было 10 (8,3%), из них 6 мальчиков и 4 девочки. Взрослых больных обследовано 101 человек (85%): 62 мужчины и 39 женщины. Из всех больных 50 человек (42%) обследованы амбулаторно: 27 лиц женского пола и 23- мужского, все взрослые пациенты. Один пациент обследован в стационаре, а затем в динамике амбулаторно.

С помощью КТ после операции обследовано 14 человек (15,5%): девять взрослых, 1 ребенок от года до 9 лет, четверо от 9 до 16 лет. Лиц женского пола было 4, мужского-10.

Из группы больных, обследованных на КТ, операция не проводилась по различным причинам у 34 (37,7%) пациентов (22-лиц мужского пола, 12-женского). В возрасте от 9 до 16 лет двое подростков, остальные взрослые - 32 человека.

За время нахождения в стационаре из обследованных на КТ умерло 8 человек (6,7%): 3 мужчин и 5 женщин, двое до операции. Все взрослые пациенты.

Большинству больных- 58 человек (64,4%), обследованных на КТ, диагностическая катетерная флебография не проводилась. Среди больных мужского пола - 36, женского-21. 54 пациента - взрослые, один ребенок в возрасте от 1 до 9 лет, двое - от 9 до 16 лет.

Таблица 2

Патология полых вен и правых отделов сердца, с которыми пациенты направлены для проведения КТ

Патология полых вен	Количество человек	% от общего числа
Заболевания ВПВ и ее ветвей	27	23
Заболевания НПВ и ее ветвей	52	44
Образования в правых отделах сердца (в т.ч. ТЭЛА)	22 (10)	18(8)
Образования в НПВ и в правых отделах сердца	12	10
Сочетанная патология ВПВ и НПВ	6	5
Всего	119	100%

Все исследования КТ выполнены согласно направлению лечащих врачей, с целью либо диагностики тромбоза полых вен, либо для уточнения наличия той или иной сопутствующей как кардиальной, так и экстракардиальной патологии.

Методы исследований.

КТ с внутривенным болюсным контрастированием полых вен проводилась на сверхбыстром компьютерном томографе «Evolution C-150», на спиральном компьютерном томографе «HiSpeed CT/i» фирмы «Дженерал электрик», а так же на спиральном компьютерном томографе «Secura» фирмы «Филипс», на МСКТ «Somatom Definition AS+» фирмы «Сименс» и «Brilliance» фирмы «Филипс». Исследования проводились на фоне внутривенного введения неионных контрастных препаратов с использованием автоматического инжектора «SimtRac DH» фирмы «Сименс» и инжектора фирмы «Ulrich medical» с проспективной синхронизацией с ЭКГ (задержка триггера 40-80% от интервала R-R). Общие рекомендации к проведению исследований и параметры сканирования представлены в таблицах 3 и 4.

Общие рекомендации к проведению исследований

Подготовка	натощак
Положение пациента	На спине, головой к гентри, руки заведены за голову
Дыхание	Задержка на вдохе (при невозможности надолго задерживать дыхание, можно медленно и спокойно «выдыхать животом»)
Диапазон сканирования	индивидуально

Протяженность при сканировании с внутривенным болюсным контрастированием зависело от показаний на исследование, но независимо от этого, мы старались за одно исследование получить максимальный объем информации о состоянии всего венозного русла. Поэтому помимо выполнения основных двух блоков на область сердца, ЛА и НПВ в некоторых случаях дополнительно выполняли несколько серий заинтересованного участка.

Время задержки всегда подбиралось индивидуально и зависело от целого ряда параметров: состояния ССС (ЧСС, ФВ ЛЖ), роста и веса пациента, места катетеризации и состояния вены, а также от технических параметров аппарата.

В качестве доступа для введения контрастного вещества чаще использовали кубитальные вены, но можно использовать любую доступную вену. В инъекторе устанавливалась скорость введения и объем контрастного вещества, который зависел от веса и роста пациента (см. таблицу 5)

Таблица 4

Параметры сканирования

	Evolution C-150	СКТ HiSpeed CT/i	СКТ Secura	МСКТ Somatom Definition AS+	МСКТ Brilliance
Нативное сканирование	5mm ↓	3-5mm ↓	3-5mm ↓	3-5mm ↓	3-5mm ↓
<i>ВПВ и ее ветви</i>	1mm ↓↑↓	1-2mm ↓↑↓	1/1,5/2mm ↓↑↓	0,75mm ↓↑↓	0,9mm ↓↑↓
<i>НПВ и ее ветви</i>	1/1,5/3mm ↓↑↓	1/1,5/3mm ↓↑↓	1/1,5/2mm ↓↑↓	0,75mm ↓↑↓	0,6-0,9mm ↓↑↓
<i>ВПВ и НПВ</i>	3-5/3-5mm ↓↑↑	3-5mm ↓↑↓	3mm ↓↑↓	0,75/0,75/3m ↓↑↓	0,9mm ↓↑↑
<i>Образования в правых отделах сердца</i>	1,5mm ↓↑↓	1,5/1,5/3mm ↓↑↓	1/1,5/2mm ↓↑↓	0,75/0,75/3m ↓↑↓m	0,6mm ↓↑↓
<i>Образования в правых отделах сердца и НПВ</i>	3-5/3-5mm ↓↑↓	3-5mm ↓↑↓	3mm ↓↑↓	0,75/0,75/3m ↓↑↓m	0,9mm ↓↑↓

Таблица 5

Инъекция контрастного вещества

	ЭЛКТ и СКТ	МСКТ
Скорость введения	2мл/сек	5мл/сек
Объем КВ	97±20,5мл	74,7±14мл и физ. р-р до 50мл
Время задержки от начала сканирования	20-40сек	11-30сек (bolus tracking на Ao 150-180едН)
Параметры рентгеновской трубки	120kV 210mAs	120 kV 140mAs

Средняя протяженность и уровень контрастного сканирования КТ представлена в таблице 6.

Таблица 6

Уровень и протяженность сканирования

Уровень и протяженность сканирования	ЭЛКТ (n=27)	СКТ (n=44)	МСКТ (n=48)
ВПВ и ее ветви (мм)	131,8±68,6	193±65,8	-
НПВ и ее ветви (мм)	255,6±49,25	238±84	548±112
Легочные артерии и область сердца (мм)	157,13±41,2	142,8±39,9	235
Легочная артерия и НПВ (мм)	278±105,8	205,1±112,9	263±5

Как видно из представленной таблицы, наибольшую область исследования можно «захватить», используя мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ).

В нашем исследовании использовались неионные контрастные препараты «Омнипак 300, 350» и «Визипак 320».

После спирального сканирования проводилась реконструкция «сырых» данных уже без участия пациента. Постпроцессорная обработка данных включала в себя реконструкцию аксиальных срезов, построение двух- и трехмерных изображений. Реконструкция аксиальных срезов из «сырых» данных проводилась с интервалом 1-2,5 мм. Изменялся центр реконструкции: по центру зоны интереса, с уменьшением поля визуализации, использовался мягкотканый фильтр, способствующий уменьшению шума и повышению контрастной разрешающей способности. Результаты исследования оценивались сначала по аксиальным срезам.

В дальнейшем реконструированные аксиальные срезы использовались для построения трехмерных моделей изображения (SSD и/или VRT) и/или мультипланарных реконструкций (MPR) в различных плоскостях. Построение двух- и трехмерных реконструкций проводилось на рабочей станции «Advantage Windows 2.0», «Intuition», «Leonardo» и «Izosoft».

В зависимости от получаемой плотности контрастирования КТ изображения относили к группе удовлетворительного качества с плотностью 152 ± 20 ед.Н, хорошего качества плотностью 194 ± 28 ед.Н и очень хорошего качества с плотностью контрастирования 248 ± 24 ед.Н. Во всех случаях исследования были диагностически значимыми.

Результаты и обсуждение. Патология ВПВ и ее ветвей

Среди обследованных на КТ были 27 пациентов с патологией ВПВ и ее ветвей. Выявленная патология ВПВ представлена в таблице 7.

У всей группы этих больных выявлена развитая сеть венозных коллатералей. В 5 случаях выявлена сопутствующая легочная патология (компрессионный ателектаз, фиброателектаз, объемное образование правого легкого, венозный застой, нижнедолевая пневмония, пневмоторакс, гидрохилоторакс, асимметрия главных бронхов), гидроперикард, медиастинальная грыжа.

Таблица 7

Патология ВПВ и ее ветвей	Количество пациентов
Тромбоз/облитерация ВПВ	5(18%)
Тромбоз правой подключичной вены	4(15%)
Тромбоз правой брахиоцефальной вены	1(2%)
Тромбоз левой брахиоцефальной вены	2(7%)
Тромбоз поперечной вены	3(11%)
Тромбоз яремных вен	2(7%)
Тромбоз подключично-легочного анастомоза	2(7%)
Компрессия подключичной вены	3(11%)
Добавочная ВПВ	2(7%)
Патологии ВПВ и ее ветвей не выявлено	4(15%)
Всего	27(100%)

У всей группы этих больных выявлена развитая сеть венозных коллатералей. В 5 случаях выявлена сопутствующая легочная патология (компрессионный ателектаз, фиброателектаз, объемное образование правого легкого, венозный застой, нижнедолевая пневмония, пневмоторакс, гидрохилоторакс, асимметрия главных бронхов), гидроперикард, медиастинальная грыжа.

Условия контрастирования ВПВ и ее ветвей

Все исследования мы проводили натошак, в положении лежа на спине, на фазе вдоха и без специальной подготовки.

В стандарте выполняли «нативное» сканирование, состоящее всегда из двух этапов: первый - топограмма в прямой и боковой проекциях, второй - собственно аксиальные срезы, включая зону от яремной вырезки до нижнего края грудины.

Протяженность: предполагаемая зона интереса; толщина среза – 1,5-3мм; коэффициент смещения стола (pitch)- 1,5; параметры рентгеновской трубки 120

kV, 140-210mAs; направление сканирования: 1-ый блок - краниокаудальное, 2-ой блок – каудокраниальное (чтобы избежать сильные артефакты от КВ в ВПВ).

Варианты венозного доступа для контрастирования ВПВ определялись доступностью любой вены. В 8 случаях была использована правая кубитальная вена, в одном случае вена правой кисти (здесь надо отметить, что КВ вводилось «от руки»), в остальных случаях при помощи автоматического инъектора. В одном случае было использовано только «нативное» исследование (выявлена добавочная ВПВ). Для внутривенного болюсного контрастирования во всех случаях использовали Омпилак 350.

КВ в 8 случаях вводилось в одну фазу в среднем $100 \pm 15,9$ мл, со скоростью 2-5мл/сек и задержкой начала введения КВ $13,5 \pm 4,9$ сек. Протяженность сканирования 1-го блока в среднем составила 165 ± 63 мм, 2-го блока: 178 ± 121 мм.

У одного пациента использовали четырех фазное сканирование. В 1-ю и 3-ю фазу вводили 50мл со скоростью 2,0мл/сек. Во 2-ю -30мл и 4-ю- 10мл со скоростью 1,0 мл/сек. Общий объем КВ составил 140мл. Задержка сканирования от начала введения КВ составила $13,5 \pm 4,9$ сек.

Патология НПВ и ее ветвей.

Среди 119 пациентов с патологией венозных сосудов исследованы 52 (62%) пациента с заболеваниями НПВ. Оклюзия/тромбоз/облитерация супраренального отдела НПВ встречалась в 4 случаях, ренального отдела в 3 случаях, инфраренального отдела у 11 больных. У 6 пациентов тромбоз из НПВ распространялся в правые отделы сердца. Всего выявлено у 18 человек (45,5%).

В 4(7%) случаях была выявлена опухолевая этиология тромбоза. В двух случаях отмечалось наличие образования с прорастанием в НПВ (у одного пациента в проекции правого надпочечника, в другом случае образование

левого яичника). В одном случае выявлена резко расширенная яичниковая вена. У 17 (32%) пациентов тромбоза НПВ и ее ветвей не выявлено.

В 32(61%) случаях выявлена сопутствующая патология органов брюшной полости: кисты почек, гепатоспленомегалия, асцит, вторично-сморщенная почка, диффузные изменения печени, кистозные образования яичников, хронический панкреатит, портальная гипертензия. У 6 человек анатомическими находками служили наличие добавочной ретроаортальной ПВ, добавочной ПА (2 пациента), удвоение почечной артерии, наличие двух почечных вен.

В 12(23%) случаях выявлена сеть расширенных венозных сосудов, портокавальные и кава-кавальные анастомозы. Как правило, это пациенты с облитерированной НПВ.

Во всех случаях КТ НПВ с внутривенным болюсным контрастированием, показала все изменения стенок, просвета сосудов, позволила определить уровень и распространенность тромбоза, выявила сопутствующие изменения органов.

Условия контрастирования НПВ и ее ветвей

Исследование начинали со сканплана в прямой и боковой проекции. В него входила область от яремной вырезки до гребня подвздошных костей. Далее проводили «нативное» сканирование. Основной целью которого, уточнить анатомию и размер интересующей области, по возможности выявить внутригрудную и внутрибрюшную сопутствующую патологию.

Условия сканирования: протяженность: предполагаемая зона интереса; толщина среза – 5-7мм; коэффициент смещения стола- 1,5-2,0; параметры рентгеновской трубки 120kV, 140-210mAs; направление сканирования – краниокаудальное.

В 35 случаях были использованы одна из кубитальных вен, в одном случае вена стопы (КВ вводилось «от руки»), в остальных случаях при помощи автоматического инъектора, со скоростью 2-5мл/сек. В двух случаях было

использовано только «нативное» исследование. Для внутривенного болюсного контрастирования во всех случаях использовались Омнипак/Визипак.

Протяженность сканирования в этой группе пациентов составила от 99 до 445 мм. В большинстве случаев использовали 2-3 блока сканирования, изменяя толщину среза и шаг смещения стола. Протяженность сканирования первого блока в среднем составила $194,25 \pm 86,6$ мм, второго - $240 \pm 68,2$ мм, третьего - 241 ± 98 мм. В 33 случаях сканирование начинали с артериальной фазы. Время задержки сканирования от начала введения КВ у этих пациентов составила $30,7 \pm 16,6$ сек. Контрастный блок начинали в краниокаудальном направлении с толщиной среза 5 мм и шагом смещения стола 1,0-1,5. Следующий блок повторяли с той же толщиной среза, но меняли шаг смещения стола на 1,5-2,0. Если была необходима большая протяженность сканирования, то пациента просили дышать поверхностно. Все исследования проводили на пробе Вальсальвы.

Группа пациентов с имплантированными кава-фильтрами.

различных внутрисосудистых устройств. Между тем отдаленные результаты применения кава-фильтров по данным Прокубовского В.И. (1997г), в течение трех лет после имплантации у трети пациентов наблюдаются тромботические окклюзии НПВ, в некоторых случаях миграция кава-фильтра.

В НЦССХ им. А.Н.Бакулева в рентгенодиагностическом отделе обследовано 18 (15%) пациентов с посттромбофлебитическим синдромом, которым был имплантирован кава-фильтр в различные сроки давности, от 1 года до 11 лет. Среди них 14 мужчин и 4 женщины, в возрасте от 18 до 74 лет (средний возраст 37,5 лет), 65-100 кг (средний вес 73,1 кг), рост 165-184 см (средний рост 170,3 см). Всем больным проведено полное лабораторное обследование, 4 пациентам так же проведена флебография нижней полой вены и обеих нижних конечностей. Для более точного определения состояния нижней полой вены и кава-фильтра была выполнена КТ.

Нами получены следующие результаты: у одного пациента после 11 лет нахождения кава-фильтра в просвете нижней полой вены фрагменты визуализировались в проекции правой легочной артерии, правого желудочка, задней стенки аорты, в теле L3 позвонка, правой почечной артерии. В 9 случаях отмечалась перфорация стенок ножками кава-фильтра, при этом они чаще определялись в непосредственной близости от боковой стенки аорты, у устья правой почечной артерии, в устье левой почечной вены, а также вблизи L3 позвонка. При обнаружении этих осложнений у всех пациентов отмечалось косое расположение кава-фильтра. В двух случаях фрагменты кава-фильтра были найдены уже после их неполного удаления, в одном случае с образованием паравазальной гематомы. В последующем у этой группы пациентов выявлена облитерация инфраренального отдела нижней полой вены с развитием выраженных внутрибрюшных венозных коллатералей. У пациентов с «целыми» кава-фильтрами развитие коллатералей не отмечалось, за исключением случаев тромбоза НПВ и кава-фильтра. В этих случаях наблюдали развитие выраженных расширенных коллатералей по передней брюшной стенке или внутрибрюшных венозных сосудов. У 6 пациентов определялся тромбоз кава-фильтра и нижней полой вены, на различных уровнях. У трех пациентов с уже имеющимися тромбами в легочных артериях и у одного в правой подключичной вене были имплантированы кава-фильтры. В двух случаях тромб в кава-фильтре не был выявлен.

Сочетанная патология НПВ и ВПВ

Сочетанная патология НПВ и ВПВ был выявлена у 6 (5%) пациентов. Трое из них дети в возрасте до 11 лет. У одного пациента выявлена венозная гемангиома заднего средостения, связанная с непарной веной, НПВ, с венами желудка, пищевода. А также определялось расширение ВПВ, непарной вены и межпозвоночных вен справа, заднего внутреннего позвоночного сплетения.

В одном случае был диагностирован спонтанный венозный тромбоз ВПВ и НПВ (девочка 11 лет). Так же еще у одного ребенка (мальчик 9 лет), был

выявлен тромбоз ВПВ и гипоплазия инфраренального отдела НПВ. В результате исследования в обоих случаях выявлены множественные извитые варикозно-расширенные перетоки.

У одного пациента (мужчина 53 лет) выявлена картина тромбоза левой подключичной вены, поперечной вены, ВПВ до уровня впадения непарной вены; пристеночного тромбоза базальных ветвей правой и левой легочной артерии с распространением на сегментарные ветви нижней доли; пристеночный тромбоз по передней стенке НПВ на уровне впадения левой почечной вены. В одном случае диагноз не подтвердился.

Условия контрастирования.

Условия сканирования: протяженность: предполагаемая зона интереса; толщина среза – 3-7мм; коэффициент смещения стола- 1,5-2,0; параметры рентгеновской трубки 120kV, 140-210mAs; направление сканирования-краниокаудальное.

Варианты венозного доступа для контрастирования НПВ определялись доступностью любой вены. В 3 случаях были использованы одна из кубитальных вен, в одном случае вена стопы (КВ вводилось «от руки»), в остальных случаях при помощи автоматического инжектора, со скоростью 2-5мл/сек. В двух случаях было использовано только «нативное» исследование. Для внутривенного болюсного контрастирования во всех случаях использовании Омпилак 300, средним объемом 73,3+25,1мл.

Протяженность сканирования в этой группе пациентов составила от 237 до 394мм. В большинстве случаев использовали 2-3 блока сканирования, изменяя толщину среза и шаг смещения стола. Время задержки сканирования от начала введения КВ у этих пациентов составила 40сек. Контрастный блок начинали в краниокаудальном направлении с толщиной среза 3мм и шагом смещения стола 1,0-1,5. Следующий блок повторяли, меняя толщину среза до

5мм и шаг смещения стола на 1,5-2,0. Если была необходима большая протяженность сканирования, то пациента просили дышать поверхностно.

Образования в НПВ и в правых отделах сердца

В Центре им. А.Н.Бакулева в рентгенодиагностическом отделе обследовано 12 (10%) пациентов с образованиями в НПВ, распространяющимися в правые отделы сердца. В 9 случаях было выполнено исследование с введением КВ, и только в одном случае исследование было ограничено нативным сканированием, вовремя которого выявлено кальцинированное образование в НПВ с распространением в ПП. В восьми случаях образование из НПВ распространялось в полость ПП (в трех случаях образование было кальцинированное). У одного пациента, объемное образование в забрюшинном пространстве прорастало в НПВ, затем по НПВ распространялось в полость ПП. Тромбэктомия из НПВ и полости ПП выполнена 3 пациентам. Все исследования мы проводили натошак, в положении лежа на спине, на фазе вдоха и без специальной подготовки.

В стандарте выполняли «нативное» сканирование, состоящее всегда из двух этапов: первый - топограмма в прямой и боковой проекциях, второй- собственно аксиальные срезы, включая зону от яремной вырезки до гребня подвздошных костей. По «нативному» исследованию определяли интересующую зону контрастирования.

Условия сканирования: протяженность: предполагаемая зона интереса; толщина среза – 3-7мм; коэффициент смещения стола- 1,5-2.0; параметры рентгеновской трубки 120 kV, 140-210mAs направление сканирования: 1-ый блок - краниокаудальное, 2-ой блок –каудокраниальное. Доступом для контрастирования явилась правая кубитальная вена.

Для внутривенного болюсного контрастирования во всех случаях использования Омпиак 300, объемом 100мл, со скоростью 2-5мл/сек.

Задержка начала введения КВ $30,25 \pm 18,39$ сек. Протяженность сканирования 1-го блока в среднем составила $157,5 \pm 68,6$ мм, 2-го блока: $321 \pm 146,3$ мм.

Образования в правых отделах сердца (в. т.ч. ТЭЛА).

В группу с объемными образованиями сердца и ТЭЛА вошло 22(18%) пациента из 119. У трёх пациентов образования локализовались в ПП и ЛП (в одном случае с участком кальциноза), у одного в области приточного отдела ПЖ, ПЖ и дистальных частях ПЛА и ЛЛА, ПЖ и ЛП, у одного из ПЖ пролабировал в ПП и ЛА. Все пациенты были прооперированы. В 3 случаях объемное образование имело опухолевую этиологию, в 4-х случаях удалены тромботические массы.

В 10 случаях диагностирована ТЭЛА с наличием тромбов в различных ветвях. Двусторонне поражение легочных сосудов определялось в 8 случаях, в главных ветвях и легочном стволе – у 6.

Инфаркт легкого, постинфаркты изменения, инфильтративные изменения легких, ателектаз, пневмофиброз, спайки гидроторакс, мозаичная перфузия являлись наиболее частыми осложнениями у пациентов с ТЭЛА.

Во всех случаях выявлена сопутствующая грудная и брюшная патология. Все исследования проводили натощак, в положении лежа на спине, на фазе вдоха и без специальной подготовки.

В стандарте выполняли «нативное» сканирование, состоящее всегда из двух этапов: первый - топограмма в прямой и боковой проекциях, второй- собственно аксиальные срезы, включая зону от яремной вырезки до нижнего края легочных синусов. По «нативному» исследованию определяли интересующую зону контрастирования.

Условия сканирования: протяженность: предполагаемая зона интереса; толщина среза – 3-6мм; коэффициент смещения стола- 1,5; параметры рентгеновской

трубки 120 kV, 140-210mAs, направление сканирования: 1-ый блок-краниокаудальное, 2-ой блок –каудокраниальное. Доступом являлась правая кубитальная вена.

Для внутривенного болюсного контрастирования использованиии Омнипак 300. KV вводилось в одну фазу в среднем 100мл, со скоростью 2-5мл/сек и задержкой начала введения KV $22 \pm 3,5$ сек. Протяженность сканирования 1-го блока в среднем составила $165 \pm 45,9$ мм, 2-го блока: $176,6 \pm 33,7$ мм.

Постобработка полученных результатов.

Основой всех методов обработки изображений, является массив отдельных аксиальных срезов, полученных при КТ-сканировании. Аксиальные и МПР изображения, как правило, используются для постановки диагноза, а SSD и МИП - для демонстрации выявленной патологии.

Выводы.

1. МСКТ с внутривенным болюсным контрастированием высокоинформативный метод диагностики патологии полых вен, который в 100% случаев позволяет получить достоверную информацию о их состоянии у пациентов в разные сроки до и после оперативного лечения.
2. Предложенный протокол МСКТ исследования полых вен с внутривенным болюсным контрастированием, ограниченный по времени сроком наступления равновесной фазы (40-90сек) позволяет получить во всех случаях диагностически значимые изображения с плотностью контрастирования в просвете вен от 152 ± 20 ед.Н и до 248 ± 24 ед.Н, позволяющий в свою очередь представить детали нормальной и патологической анатомии венозного русла.
3. МСКТ полых вен с внутривенным болюсным контрастированием позволило уверенно диагностировать разнообразную патологию полых вен. Тромбоз/облитерация ВПВ выявлена в 18% случаев, все эти пациенты имели развитую сеть венозных коллатералей по передней грудной стенке и

внутренние венозные коллатерали. Оклюзия/тромбоз/облитерация НПВ встречалась в 45,5% случаях, перетоки только по передней брюшной стенке определялись у 19% пациентов, кава-кавальные и портокавальные анастомозы были выявлены у 23% больных.

4. В 100% случаях удалось определить границы патологического процесса, уверенно визуализировать сохранный кровоток, дистальные и проксимальные границы поражения венозного русла.

Практические рекомендации.

1. Информативность МСКТ исследования полых вен и качество исследования на прямую зависит от взаимодействия врача-клинициста, слаженной работы рентгенологической бригады, планирующей исследование с учетом особенностей доступного оборудования (готовности изменить протокол исследования в зависимости от появления новой информации на каждом этапе исследования).
2. Во время сканирования основную информацию получаем в виде аксиальных срезов. Особое внимание следует уделять анализу нативного сканирования, для уточнения зоны интереса, а так же понимания гемодинамики при наличии косвенных признаков межсистемных перетоков.
3. Направление сканирования первого контрастного блока должно совпадать с направлением болюса контрастной крови по исследуемому руслу.
4. При исследовании ВПВ сканирование надо начинать в каудокраниальном направлении, чтобы избежать выраженные артефакты от КВ в ВПВ.
5. При выявлении признаков фрагментации кава-фильтра, обязательно сканировать органы грудной клетки.
6. При выявлении признаков ТЭЛА на «остаточном» контрасте можно рекомендовать сканирование области НПВ и проксимальных отделов бедренных вен для возможного выявления источника ТЭЛА.

7. Основным методом предоставления результатов исследования являются МПР. Для получения представления о патологии полых вен достаточно 6-10 проекций, тогда как аксиальные срезы требуют просмотра и анализа до 1300 срезов, что возможно сделать на рабочей консоли. Другими словами, для анализа полученных результатов нет необходимости использовать дорогостоящие рабочие станции.

Список опубликованных работ:

1. Макаренко, В.Н. Частичный аномальный дренаж правой нижней легочной вены в непарную вену/ В.Н. Макаренко, К.В. Шаталов, С.А. Александрова, В.В. Плахова, М.А. Карасева// Детские болезни сердца и сосудов. – 2006. – № 3. – С. 56-57.
2. Бокерия, Л.А. Спиральная КТ в оценке отдаленных осложнений у пациентов после имплантации кава-фильтров / Л.А. Бокерия, В.Н. Макаренко, М.А. Карасева // Бюллетень Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». – 2006. – Том 7. – № 3. – С. 195.
3. Бокерия, Л.А. Методика КТ-флебографии. / Л.А. Бокерия, В.Н. Макаренко, М.А. Карасева // Бюллетень Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». – 2007. – Том 8. – № 6. – С. 260.
4. Макаренко, В.Н. Рентгеновская компьютерная томография диагностики поздних осложнений имплантации кава-фильтров / В.М. Макаренко, И.С. Обельчак, М.А. Карасева // Сердечно-сосудистые заболевания. - 2009. –Т.:10, №: 1.- С. 27-30.
5. Макаренко, В.Н. Описание случая спонтанного венозного тромбоза. Оценка с помощью спиральной компьютерной томографии/ В.Н. Макаренко, К.М. Морозов, М.А. Карасева и др.// Бюллетень Научного Центра сердечно-

сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». - 2009. –Т.:10, №: 2.- С. 88-92.

6. Карасева, М.А. Оценка полых вен у больных с посттромбофлебитическим синдромом с помощью мультиспиральной компьютерной томографии / М.А. Карасева // Бюллетень Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». – 2012. – Том 13. – № 3. – С. 170.

7. Кудзоева, З.Ф. Первый случай имплантации съемного кава-фильтра Aln vena cava-filtr для вторичной профилактики венозного тромбоэмболизма / З.Ф. Кудзоева, Л.А. Бокерия, Н.Н. Самсонова, В.Н. Макаренко и др.// Бюллетень Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». – 2012. – Том 13. – № 6. – С. 260.

8. Бокерия, Л.А. Успешное лечение тромбоэмболии легочной артерии с помощью тромболитической терапии / Л.А. Бокерия, Н.Н. Самсонова, В.Н. Макаренко, Л.Г. Климович и др.// Тромбоз, гемостаз и реология. – 2012. – № 2. – С. 58-64.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ:

3D	трехмерная реконструкция
SSD	теневое изображение поверхности
ВПВ	верхняя полая вена
КВ	контрастное вещество
КТ	компьютерная томография
МПР	мультипланарная реконструкция
МСКТ	мультиспиральная компьютерная томография
НПВ	нижняя полая вена
СКТ	спиральная компьютерная томография
ТЭЛА	тромбоэмболия легочной артерии
ЭЛКТ	электронно-лучевая компьютерная томография