

## Возможности компьютерно-томографической ангиопульмонографии в диагностике тромбоэмболии легочной артерии

*Солошенко А.Н.<sup>1</sup>, Килина О.Ю.<sup>1</sup>, Иванова С.Н.<sup>1</sup>, Ханарин Н.В.<sup>1</sup>, Киселёва А.Л.<sup>2</sup>, Замай А.С.<sup>3</sup>, Берсенёва О.А.<sup>1</sup>, Афанасьева А.А.<sup>1</sup>, Кулакова Т.С.<sup>1</sup>, Жабина Ю.А.<sup>1</sup>*

## Capability of CT pulmonary angiography in pulmonary embolism diagnosis

*Soloshenko A.N., Kilina O.Yu., Ivanova S.N., Khanarin N.V., Kiselyova A.L., Zamay A.S., Bersenyova O.A., Afanasiyeva A.A., Kulakova T.S., Zhabina Yu.A.*

<sup>1</sup> Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан

<sup>2</sup> Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

<sup>3</sup> Красноярский государственный медицинский университет им. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск

© Солошенко А.Н., Килина О.Ю., Иванова С.Н. и др.

С целью оценки диагностических возможностей компьютерно-томографической ангиопульмонографии (КТАПГ) в выявлении тромбоэмболии легочных артерий (ТЭЛА) приведены результаты обследования 45 пациентов с подозрением на тромбоэмболию легочной артерии (ТЭЛА). Описаны компьютерно-томографические симптомы ТЭЛА и частота их встречаемости в обследуемой группе. Предложена модификация технического протокола КТАПГ, позволяющая повысить качество визуализации, снизить лучевую нагрузку.

**Ключевые слова:** тромбоэмболия легочной артерии, компьютерно-томографическая ангиопульмонография, тромбоэмбол.

The purpose of this search is to evaluate diagnostic capability of CT pulmonary angiography (CTPAG) in patients with pulmonary embolism. Examination results of 45 patients with suspected pulmonary embolism provided. Pulmonary embolism symptoms and frequency of their occurrence in study group described. The modification of technical CTPAG protocol proposed for to improve visualization and to reduce radiation exposure.

**Key words:** pulmonary embolism, CT pulmonary angiography (CTPAG), thromboembolism.

УДК 616.131-005.6/7-073.756.8

### Введение

Тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) — одно из наиболее распространенных и грозных осложнений многих заболеваний, послеоперационного и послеродового периодов, неблагоприятно влияющее на их течение и исход. ТЭЛА как причина смерти у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями занимает третье место после ишемической болезни сердца и инсульта [2]. Установлено, что среди умерших от ТЭЛА пациентов предположительный диагноз ТЭЛА

устанавливается при жизни только в 30—45% наблюдений [1].

Актуальность проблемы ТЭЛА обусловлена не только тяжестью течения и высокой ее летальностью, но трудностью диагностики, что представляет собой сложную клиническую проблему. Распознавание этого патологического состояния без использования методов лучевой диагностики в большинстве случаев не может считаться достоверным, так как клинические симптомы ТЭЛА неспецифичны. Самым простым и доступным методом лучевой диагностики данного состояния является рентгенография грудной клетки, но

признаки, выявляемые при этом виде исследования не специфичны. Вентиляционно-перфузионное сканирование на протяжении многих лет считалось основным методом диагностики ТЭЛА. В настоящее время наиболее эффективным признано применение вентиляционно-перфузионной скintiграфии в сочетании с клинической оценкой вероятности ТЭЛА [3, 4].

К методам лучевой диагностики, позволяющим визуализировать тромб, относятся ангиопульмонография и компьютерно-томографическая ангиопульмонография (КТАПГ) [3]. Ангиопульмонография, являясь инвазивным методом диагностики, долгое время оставалась золотым стандартом диагностики ТЭЛА. С внедрением в клиническую практику мультиспиральных компьютерных томографов появилась возможность проведения неинвазивных качественных контрастных исследований сосудов. Современные аппараты для компьютерной томографии позволяют обнаружить тромбозы на уровне субсегментарных ветвей легочной артерии, что эквивалентно результатам обычной ангиопульмонографии, по сравнению с которой КТАПГ дает возможность дополнительно визуализировать изменения паренхимы легких, ассоциированные с ТЭЛА (инфаркты легкого), и изменения правого желудочка сердца, что дополняет клиническую стратификацию риска ТЭЛА. Значительным преимуществом КТАПГ является ее малая инвазивность, что обеспечивает более высокую воспроизводимость результатов.

К недостаткам КТАПГ относятся необходимость введения контрастных веществ и высокая лучевая нагрузка.

Цель исследования — оценить диагностические возможности компьютерно-томографической ангиопульмонографии при тромбозмболии легочных артерий и разработать оптимальный по техническим характеристикам протокол.

## Материал и методы

Основу исследования составили результаты комплексного обследования 45 пациентов (29 женщин и 16 мужчин) в возрасте от 27 лет до 81 года (средний возраст  $(57,4 \pm 6,7)$  года), находившихся на обследовании и лечении в Хакасской республиканской клинической больнице им. Г.Я. Ремишевской (г. Абакан). У всех пациентов клинически подозревалась ТЭЛА или ее рецидив. Анамнестические данные свидетельствовали о повтор-

ном эпизоде ТЭЛА у 5 пациентов, у остальных 40 человек ТЭЛА была заподозрена по клинической картине впервые.

Распределение пациентов по нозологическим формам основного заболевания представлено в табл. 1. Наиболее часто клиническое подозрение на ТЭЛА возникало при наблюдении пациентов с тромбозом глубоких вен, ишемической болезнью сердца с нарушениями ритма.

Таблица 1

Распределение обследованных пациентов по нозологическим формам основного заболевания

Основное заболевание, состояние пациента	Число больных	
	Абс.	%
Тромбофлебит и тромбоз вен нижних конечностей	11	24
Ишемическая болезнь сердца с нарушениями ритма сердца	15	33
Приобретенные пороки сердца	4	9
Послеоперационный период	8	18
Острая пневмония	3	7
Хроническая обструктивная болезнь легких	4	9
<i>Всего</i>	45	100

Всем пациентам была выполнена КТАПГ, которая проводилась на 16-срезовом спиральном компьютерном томографе Aquilion (Toshiba, Япония). Первоначально выполнялось нативное исследование органов грудной полости. Для проведения ангиопульмонографии контрастный препарат Omnipaque (Nycomed) с концентрацией 300—350 мг/мл вводили болюсно в кубитальную вену при помощи автоматического инъектора со скоростью 4—5 мл/с. Объем контрастного препарата рассчитывали индивидуально для каждого пациента, исходя из расчетного времени сканирования и скорости введения препарата. В зону сканирования входила вся грудная полость. Задержку начала сканирования устанавливали автоматически с фиксацией триггера на легочном стволе. Исследование проводили в положении пациента на спине, сканирование происходило в краниокаудальном направлении с задержкой дыхания.

С целью улучшения визуализации и снижения лучевой нагрузки при обследовании пациентов применялся модифицированный технический протокол КТАПГ, отличающийся по техническим параметрам, установленным фирмой-производителем для проведения данной процедуры (табл. 2). Для этого был увеличен питч до 1,5, в результате визуализация контрастированных ветвей легочной артерии значительно улучшилась. Дополнительно это позволило умень-

шить время сканирования в среднем до 7 с, что особенно важно для пациентов, неспособных к длительной задержке дыхания.

Данные КТАПГ сопоставлялись с результатами обзорной рентгенографии органов грудной полости (45 пациентов) и перфузионной сцинтиграфии легких (2 пациента). С целью поиска источника эмболии выполняли ультразвуковое исследование вен нижних конечностей (24 больных), для оценки степени легочной гипертензии — эхокардиографию (29 пациентов). В двух наблюдениях (у пациентов с летальным исходом) верификация результатов КТАПГ осуществлялась на основании данных аутопсии. В остальных случаях результаты КТАПГ верифицировали путем сопоставления с данными клинического наблюдения, так как во всех наблюдениях лечение было только консервативным.

Таблица 2

**Параметры технических протоколов для КТАПГ**

Параметр	Протокол фирмы-производителя	Авторская модификация протокола
Напряжение, кВ	120	120
Сила тока, мА	Sure Exp.	Sure Exp.
Коллимация	1x16	1x16
Питч	1	1,5
Время оборота трубки, с	0,5	0,5
Скорость введения контраста, мл/с	4	4
Среднее время сканирования, с	11	7
Среднее количество контрастного вещества, мл	65	50
Средняя доза облучения, мЗв	12	8,2

Статистическая обработка результатов заключалась в вычислении относительной частоты признаков.

## Результаты и обсуждение

Прямые признаки ТЭЛА (визуализация тромба) были выявлены у 33 (73%) из 45 пациентов. По проксимальному уровню расположения тромба пациенты распределены следующим образом (табл. 3): наличие тромбозов в стволе и главных ветвях легочной артерии установлено у 6 (18%) пациентов, эмболизация на уровне долевых ветвей — в 9 случаях (27%), на уровне ветвей сегментарного и субсегментарного порядка — у 10 (30%) и 8 (24%) человек соответственно. При этом двухстороннее поражение наблюдалось в 17 (51%) наблюдений. Центральные тромбы визуализи-

ровались у 19 (58%) пациентов, пристеночные — в 14 наблюдениях (42%). Среди пациентов с центральными тромбами обтурация сосуда была тотальной в 12 случаях (63%), субтотальной — в 7 (39%). Расширение окклюзированного сосуда при его тотальной обтурации наблюдалось у 1 пациента.

Таблица 3

**Распределение больных по проксимальному расположению тромбоза в сосудах малого круга**

Проксимальное расположение тромбоза	Число больных	
	Абс.	%
Ствол и главные ветви легочной артерии	6	18
Долевые ветви легочной артерии	9	27
Сегментарные ветви легочной артерии	10	30
Субсегментарные ветви легочной артерии	8	24
<i>Всего</i>	33	100

Возможность визуализации тромбоза является ключевой при постановке диагноза ТЭЛА и определяет высокую чувствительность и специфичность метода КТАПГ при обследовании пациентов с подозрением на ТЭЛА. Кроме этого КТАПГ позволяет выявить ряд непрямых признаков ТЭЛА. В проведенном исследовании у 19 (58%) пациентов были выявлены непрямые признаки ТЭЛА в виде инфарктов легких различных размеров и локализации. Во всех случаях прослеживалась связь участка уплотнения с затромбированным сегментарным, субсегментарным сосудом. У 17 (51%) пациентов выявлялся симптом «мозаичной перфузии», участки консолидации легочной ткани по типу «матового стекла». У 8 пациентов с массивной ТЭЛА определялись расширение легочного ствола, главных ветвей легочной артерии и правых отделов сердца.

Таким образом, при КТАПГ на основании визуализации прямых признаков (наличие тромбозов в легочных артериях) ТЭЛА была выявлена у 33 (73%) пациентов из 45. Наличие тромбозов в двух случаях (при летальном исходе) было верифицировано по данным аутопсии. В остальных 31 наблюдениях пациенты получали консервативное лечение. Повторная КТ-ангиопульмонография выполнена пятерым из них (у троих пациентов выявлены изменения в легких с исходом в пневмофиброз, у двух пациентов — КТ-картина без динамики, расцененная как хроническая ТЭЛА). Клиническое наблюдение этой группы пациентов на фоне назначения тромболитической и анти-

коагулянтной терапии характеризовалось положительной динамикой, что позволяет считать результаты КТАПГ истинно положительными.

У 12 пациентов при КТ-исследовании прямых признаков ТЭЛА выявлено не было. При дальнейшем наблюдении этих больных установлено, что причиной клинических проявлений, сходных с ТЭЛА в 4 случаях было наличие экссудативного плеврита, в 2 — неспецифической пневмонии, 3 случаях — хронической обструктивной болезни легких, в 3 наблюдениях — ишемической болезни сердца.

### **Заключение**

Компьютерно-томографическая ангиопульмонография, являясь малоинвазивным методом, позволяет определить уровень расположения тромбов в сосудах, их объем и распространенность.

В результате примененного изменения протокола исследования появилась возможность уменьшить количество вводимого контрастного вещества в среднем

до 50 мл (уменьшение на 23%), что снизило риск осложнений для пациентов и на 32% уменьшилась доза облучения пациента, в среднем до 8,2 мЗв.

*Исследование выполнено в рамках Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России 2009—2013 годы» (С14.В.37.21.0213)*

### **Литература**

1. Гагарина Н.В., Синицын В.Е., Веселова Т.Н., Терновой С.К. Современные методы диагностики тромбоэмболии легочной артерии // Кардиология. 2003. № 5. С. 77—81.
2. Котельников М.В. Тромбоэмболия легочной артерии (современные подходы к диагностике и лечению). М.: Москва, 2002. 153 с.
3. Cloutier L.M. Diagnosis of pulmonary embolism // Clin. J. Oncol. Nurs. 2007. Jun. № 11 (3). P. 343—348.
4. Fedullo P.F., Tapson V.F. Clinical practice. The evaluation of suspected pulmonary embolism// N. Engl. J. Med. 2003. V. 349, № 13. P. 1247—1256.

Поступила в редакцию 20.09.2012 г.

Утверждена к печати 09.10.2012 г.

### **Сведения об авторах**

*А.Н. Солошенко* — аспирант кафедры общепрофессиональных дисциплин ХГУ им. Н.Ф. Катанова (г. Абакан).

*О.Ю. Килина* — д-р мед. наук, зам. директора Медико-психолого-социального института, профессор кафедры общепрофессиональных дисциплин ХГУ им. Н.Ф. Катанова, (г. Абакан).

*С.Н. Иванова* — аспирант кафедры общепрофессиональных дисциплин ХГУ им. Н.Ф. Катанова (г. Абакан).

*Н.В. Ханарин* — ассистент кафедры общепрофессиональных дисциплин ХГУ им. Н.Ф. Катанова, (г. Абакан).

*А.Л. Киселева* — канд. мед. наук, ассистент кафедры факультетской педиатрии с курсом детских болезней лечебного факультета СибГМУ (г. Томск).

*А.С. Замай* — канд. биол. наук, доцент кафедры биохимии с курсами медицинской, фармацевтической и токсикологической химии КрасГМУ им. В.Ф. Войно-Ясенецкого (г. Красноярск).

*О.А. Берсенева* — интерн специальности терапия кафедры внутренних болезней дисциплин ХГУ им. Н.Ф. Катанова (г. Абакан).

*А.А. Афанасьева* — студентка 4-го курса специальности «Лечебное дело» ХГУ им. Н.Ф. Катанова (г. Абакан).

*Т.С. Кулакова* — студентка 4-го курса специальности «Лечебное дело» ХГУ им. Н.Ф. Катанова (г. Абакан).

*Ю.А. Жабина* — студентка 4-го курса специальности «Лечебное дело» ХГУ им. Н.Ф. Катанова, (г. Абакан).

### **Для корреспонденции**

*Килина Оксана Юрьевна*, тел.: 8 (3902) 22-36-64, 8-923-215-3269; e-mail: okilina@mail.ru