

ЗНАЧЕНИЕ КТ-АНГИОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ И ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ТРОМБОЭМБОЛИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ

А.А. Кузнеценко, В.П. Тюрин, В.М. Китаев, Р.М. Линчак
Национальный Медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова

УДК 616-073.756.8: 616-005.6/7

Обследованы 225 пациентов с подозрением на тромбоэмболию легочной артерии. Исследования проводили на многосрезовом компьютерном томографе. Предложена стандартизация оценки тяжести поражения сосудистого русла.

Ключевые слова: тромбоэмболия легочной артерии, лучевая диагностика.

VALUE OF CT-ANGIOGRAPHY IN DIAGNOSTICS AND ASSESSMENT OF EFFECTIVENESS OF TREATMENT OF PULMONARY EMBOLISM

A.A. Kuznechenko, V.P. Tyurin, V.M. Kitaev, R.M. Linchak

The work involved examination of 225 patients suspected of pulmonary embolism. The survey were performed on a multislice computerized tomographic scanner. There has been proposed standardization of the assessment of the severity of the bloodstream lesion.

Keywords: Pulmonary embolism, radiodiagnosis.

Тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) продолжает представлять серьезную социальную и медицинскую проблему, несмотря на определенные успехи в диагностике, лечении и профилактике заболевания. Это обусловлено как широкой распространенностью ТЭЛА, так и сохраняющейся высокой летальностью. Частота встречаемости ТЭЛА колеблется от 0,5 до 2,0 на 1000 населения в год, а среди лиц старше 75 лет еще чаще – 1 случай на 100 чел. [7]. В 1999 г. в России среди госпитализированных пациентов зарегистрировано около 100 000 случаев ТЭЛА. Ежегодно в США, Франции регистрируется более 100 000 новых случаев, в Англии – 65 000 [2;10]. Самая частая причина ТЭЛА – тромбоз глубоких вен. ТЭЛА диагностируют у 14,5% больных тромбозом глубоких вен [1]. При проксимальном илеофemorальном тромбозе частота ее достигает 50% случаев, а при дистальном тромбозе глубоких вен голени риск развития ТЭЛА на порядок меньше и не превышает 1–5% [11].

ТЭЛА занимает третье место среди причин смерти населения от сердечно-сосудистых заболеваний. Частота смертельной ТЭЛА в Европе достигает 60 на 100 000 населения в год [6]. В США от массивной ТЭЛА ежегодно умирает 50 000 человек [10]. Летальность при ТЭЛА широко различается в зависимости от объема и уровня эмболической окклюзии. При острой массивной ТЭЛА с кардио-респираторным арестом она достигает 95%, а при поражении периферических артерий <2% [9]. М.В. Яковлева (2005) установила госпитальную летальность при эмболии ствола и главных легочных артерий равную 38,6%, при эмболии долевых и сегментарных артерий – 2%. Своевременно начатая терапия оказывает существенное влияние на исход ТЭЛА. А.К. Груздев и соавт. (2007) сообщили о 56% летальности среди больных с массивной и субмассивной ТЭЛА, не получавших тромболитическую терапию, тогда как применение тканевого активатора

плазминогена позволило уменьшить ее до 13,6%.

Высокая летальность отчасти обусловлена трудностями диагностики заболевания. Радиоизотопная перфузионная скинтиграфия легких как скрининговый метод диагностики ТЭЛА выполняема только в крупных лечебных учреждениях, имеющих в штате отделение радиоизотопной диагностики. А «золотой стандарт» диагностики – контрастная ангиопульмонография – тем более недоступен большинству лечебных учреждений. Рентгенография органов грудной клетки позволяет выявить высокоспецифичный для ТЭЛА симптом Вестермарка – обеднение легочного рисунка в зоне поражения, лишь в 5% случаев. ЭхоКГ при массивной ТЭЛА, как правило, устанавливает объемную перегрузку правых отделов сердца, но этот признак может встречаться и при других причинах легочной гипертензии и поэтому является косвенным методом. Для дальнейшего улучшения результатов лечения ТЭЛА необходимо решить проблему своевременной инструментальной диагностики заболевания, причем метод должен обладать высокой чувствительностью и не быть трудоемким, инвазивным, обременительным для больного.

С созданием спиральных компьютерных томографов (СКТ) появились первые сообщения об использовании КТ в диагностике ТЭЛА [8]. Методика основана на получении синхронизированного контрастного изображения легочных артерий в момент прохождения болюса рентгеноконтрастного вещества по легочным артериям – КТ ангиография (КТАГ). В отечественной печати имеются единичные публикации о применении КТАГ в диагностике ТЭЛА (Овчаренко С.И. и соавт., 2004). В этой связи имеется необходимость уточнения информативности и чувствительности метода в диагностике ТЭЛА. Использование КТАГ для контроля эффективности лечения ТЭЛА вовсе не нашло отражения в доступной нам литературе.

Материал и метод

Обследованы 255 пациентов с подозрением на ТЭЛА, находившихся на лечении в НМХЦ имени Н.И. Пирогова с 2004 по декабрь 2007 года. Возраст больных колебался от 24 до 82 лет, наиболее часто пациенты были в возрасте от 40 до 65 лет. Исследование проводили на многосрезовом компьютерном томографе «Somatom sensation 4». Исследование начинали с выполнения нативного КТ грудной полости по программе спирального сканирования с шагом 3мм и коллимацией рентгеновского луча 1.5мм. На втором этапе оценивали состояние легочных артерий после болюсного введения контрастного препарата автоматическим иньектором. В качестве контрастного вещества использовали неионный рентгеноконтрастный препарат с концентрацией йода 350 или 370 мг на 1 мл (Ксенетикс 350, Омнипак 350 или Ультравист 370) в объеме 100 мл. Скорость введения препарата составляла 3,5 мл/с. Для получения оптимально контрастного изображения легочных артерий в доминантную фазу использовали программу отслеживания плотности болюса в стволе легочной артерии.

У больных с диагностированной при КТАГ массивной ТЭЛА, и получавших тромболитическую терапию по стандартным схемам, через 24 часа от ее начала выполняли контрольную КТАГ с целью оценки эффективности лечения в 20 случаях из 32 пациентов, у которых проводился системный тромболизис. При отсутствии эффекта от 24 часового тромболизиса переходили на программу пролонгированной тромболитической терапии длительностью более 1 суток с обязательным КТАГ контролем через каждые 24 часа до получения существенной редукции тромботического процесса в легочных артериях. Как правило, у пациентов с массивной или субмассивной ТЭЛА, при завершении госпитального этапа лечения выполняли контрольную КТАГ для оценки эффективности лечения, а также решения вопроса о длительности антикоагулянтной терапии на амбулаторном этапе. Повторно обследовано 62 пациента. Количество выполненных КТАГ у одного больного колебалось от одной до трех процедур.

Результаты исследования и их обсуждение

При проведении нативного КТ-исследования 255 пациентам с подозрением на ТЭЛА нативное КТ-исследование изменения в легочной ткани выявили у 38 (14,9%) больных. Они проявлялись инфаркт-пневмонией, которая имела вид ограниченного участка неоднородного снижения воздушности легочной ткани треугольной или близкой к треугольной форме широким основанием прилежащим к плевре. Количество инфаркт-пневмоний у одного больного колебалось от 1 до 5, наиболее часто обнаруживали 2 участка. Топографически зоны инфаркт-пневмонии соответствовали расположению легочного сегмента или его части. Структура зоны инфаркта характеризовалась неравномерным снижением воздушности пораженной части легкого, на фоне которого не

определялись заполненные воздухом просветы бронхов. Сливные очаговые тени, характерные для воспалительного процесса, при этом не наблюдались. У 20 больных инфаркт-пневмония сопровождалась реактивным плевритом со скоплением жидкости в плевральной полости на пораженной стороне в количестве, не превышающем 200 мл. У 11 больных отмечалось высокое расположение купола диафрагмы на стороне поражения.

Последующее выполнение КТАГ позволило существенно дополнить рентгенологическую картину инфаркт-пневмонии: наблюдалось отсутствие контрастного изображения зоны инфаркта в артериальную фазу контрастного усиления (рис. 1).

Примечательно, что у 36 из 38 больных инфаркт-пневмония сопровождалась поражением сегментарных и субсегментарных артерий, и только у 2 больных – главных и долевого, при отсутствии поражения мелких ветвей легочных артерий.

При анализе КТ изображений особое внимание было уделено обнаружению обеднения легочного рисунка в зоне поражения (симптом Вестермарка применительно к КТ изображению). С этой целью был проведен ретроспективный анализ участков легочной паренхимы с нарушенным кровотоком по системе легочных артерий. Сравнивали изображение легочного рисунка и воздушность легочной ткани области поражения и симметричный участок на противоположной стороне в денситометрических показателях и в определении легочного рисунка. Ни в одном наблюдении статистически значимых различий мы не обнаружили. После проведения КТАГ ТЭЛА обнаружена у 130 (51%) больных. Таким образом, нативная КТ оказалась неинформативной в 70,7% случаев состоявшейся ТЭЛА. Точность нативного применения КТ в диагностике ТЭЛА составила 55,5%, чувствительность – 23,0%. Вместе с тем специфичность

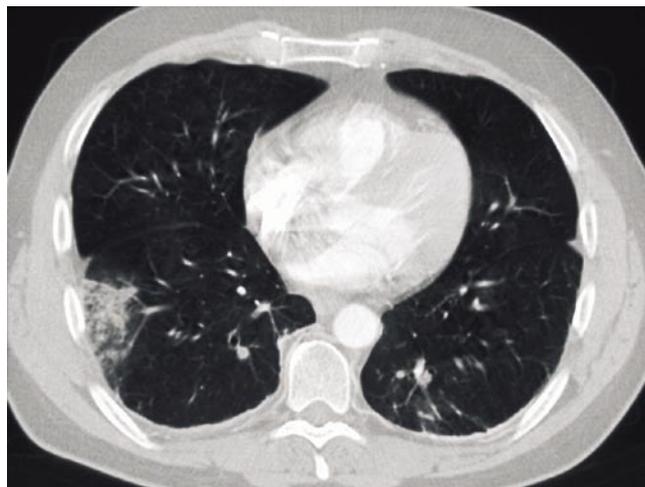


Рис. 1. В 6 сегменте правого легкого выявляется участок неоднородного снижения воздушности треугольной формы, основанием прилежащий к плевре, без видимых на его фоне просветов бронхов – участок инфаркт-пневмонии

оказалась достаточно высокой – 100%, что во многом объясняется отбором больных.

На 2 этапе исследования оценивалось состояние просвета легочных артерий. Тромботические массы в сосудах проявлялись дефектом наполнения, который имел различную конфигурацию в зависимости от размера, степени обтурации просвета и калибра сосуда. При полной обтурации контрастное изображение артерии отсутствовало, а в ее просвете определяли мягкотканую массу с денситометрическим показателем в пределах 50-100 ед. НУ (рис. 2).

При неполной обтурации просвета сосуда (пристеночный тромб) в контрастном изображении артерии выявляли большей или меньшей величины пристеночный дефект наполнения (рис. 3).

Реже тромботические массы определялись в виде центрального дефекта наполнения с сохранением кровотока по периферии артерии – симптом кольца (рис. 4).

Первые публикации в печати сформировали мнение о высокой чувствительности КТАГ в диагностике проксимального поражения основных легочных стволов и малой полезности метода при поражении артерий мелкого калибра [8]. При полном нарушении кровотока по сегментарным и/или субсегментарным артериям мы наблюдали характерный признак полного отсутствия контрастирования мелких артерий в зоне поражения (рис.5). Этот признак – симптом исчезновения «звездного неба» – лучше отображался при уменьшении ширины окна динамического диапазона. Анализ частоты лока-

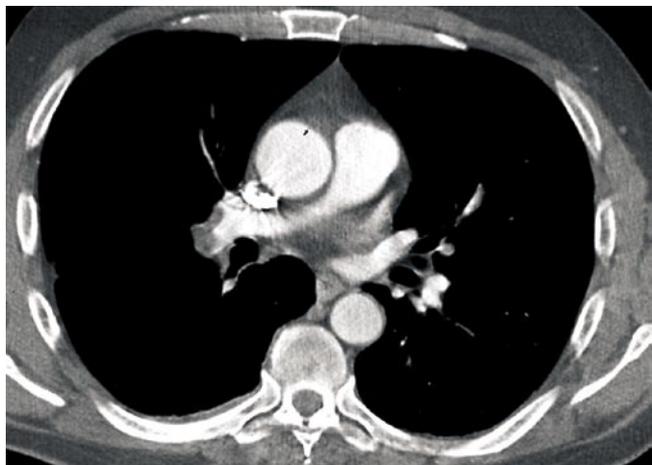


Рис. 2. В просвете правой нижнедолевой артерии выявляется дефект наполнения, полностью перерывающий просвет сосуда – полная обтурация просвета артерии



Рис. 3. В просвете левой нижнедолевой артерии выявляется пристеночно расположенный дефект наполнения – неполная обтурация просвета сосуда

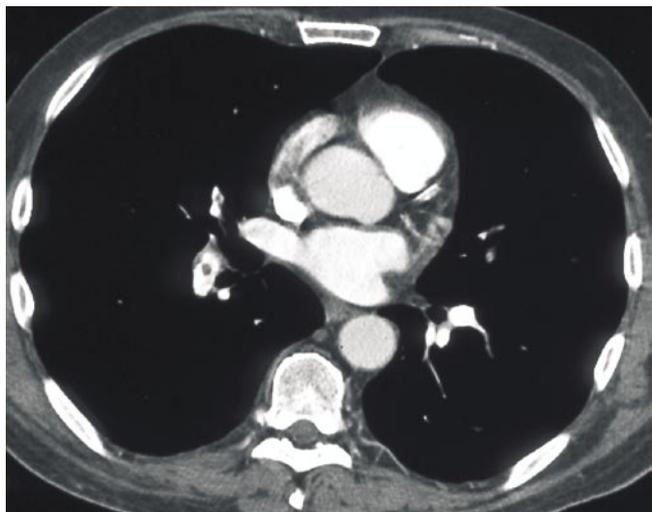


Рис. 4. Централно расположенный дефект наполнения в просвете правой нижнедолевой артерии с сохранением кровотока по периферии сосуда – симптом кольца



Рис. 5. Полное отсутствия контрастирования мелких артерий в нижней доле левого легкого, при наличии хорошо контрастированных сосудов в нижней доле правого легкого – симптом исчезновения «звездного неба»

лизации тромбов относительно разветвлений легочных артерий показал следующие результаты (таб.1).

В нашей выборке преобладало поражение мелких ветвей (сегментарных и субсегментарных) легочных артерий – 50 пациентов (38,5%). Проксимальный уровень поражения сосудистого русла легких, начиная со ствола легочной артерии, диагностировали у 12 больных (9,2%), с главных легочных артерий – 12 больных (9,2%).

Течение и исход ТЭЛА всецело зависят от объема легочного сосудистого русла, выключенного из кровообращения. Даже эмболия мелких артерий (сегментарных и субсегментарных) не исключает тяжелую ТЭЛА, если имеется достаточно обширный по выключенному периферическому кровотоку объем поражения. В связи с этим возникает необходимость стандартизированной количественной оценки тяжести поражения сосудистого русла. Для стандартизации результатов мы разработали способ количественной оценки степени поражения, основываясь на том, что диагноз ТЭЛА тяжелой степени ставится при поражении более 50% сосудистого русла малого круга кровообращения. Исходя из этого, при перекрытии просвета 10 из 19 сегментарных артерий тромбоэмболию можно считать тяжелой. Уменьшение просвета каждой из сегментарных артерий более чем на 50% мы оценивали в 2 балла, менее 50% – в 1 балл. Таким образом, поражение 10 сегментарных артерий, с перекрытием просвета более чем 50%, дает общую сумму 20 баллов и ТЭЛА может считаться тяжелой степени по объему поражения. Применяемая нами оценка поражения легочных артерий по баллам в зависимости от локализации тромба приведена в таблице 2.

Наличие поражения более 50% ствола легочной артерии в нашем исследовании не встречалось.

В группе наших больных тромбоэмболия тяжелой степени (20 баллов и более) была диагностирована в 56 наблюдениях (43%). В эту группу вошли больные с поражением крупных легочных артерий (ствол, главные и долевые) – 42 пациента (75%), а также мелких (сегментарных) артерий – 14 пациентов (25%). Данных факт еще раз доказывает, что наличие поражения мелких артерий не исключает тяжелую ТЭЛА. В остальных случаях (74 больных) объем поражения сосудистого русла малого круга кровообращения по количественной оценке не превышал 20 баллов. В эту группу вошли больные с преимущественным поражением мелких ветвей легочной артерии.

Контрольное исследование было проведено 62 больным. При контрольной КТАГ после проведенной тромболитической терапии или завершающего исследования перед выпиской у 6 из 62 (9,7%) пациентов выявлено появление новых тромбов в просвете сосудистого русла в тех сосудистых бассейнах, где они ранее отсутствовали или количество их было меньшим. Выявленный рецидив ТЭЛА, как правило, не сопровождался клиническими проявлениями. Это обстоятельство свидетельствовало о продолжающемся рецидивировании ТЭЛА на фоне антикоагулянтной терапии (тромболитические препа-

Табл. 1. Частота локализации тромбов (структура ТЭЛА в зависимости от уровня проксимального и дальнейшего тромбоза)

Локализация тромбов	Частота	
	Абс.	%
Ствол, главные артерии	12	9,2
Главные и долевые артерии	12	9,2
Долевые и сегментарные артерии	15	11,5
Долевые, сегментарные и субсегментарные артерии	41	31,6
Сегментарные и субсегментарные артерии	50	38,5
Всего	130	100,0

Табл. 2. Оценка поражения легочных артерий по баллам

Локализация тромба	Процент перекрытия просвета артерии		Оценка в баллах
	>50%	<50%	
Ствол легочной артерии	>50%	–	
	<50%	25	
Главная легочная артерия	>50%	20	
	<50%	10	
Долевая легочная артерия	>50%	7	
	<50%	4	
Сегментарная легочная артерия	>50%	2	
	<50%	1	

раты, нефракционированный или низкомолекулярный гепарин, варфарин) и было показанием для постановки кава-фильтра в нижнюю полую вену. КТАГ позволяет диагностировать рецидивы ТЭЛА на ранней доклинической стадии заболевания.

Таким образом, КТАГ позволяло не только оценивать лизирование тромботических масс, но выявлять рецидивы заболевания.

Выводы

1. Эффективность нативной КТ с целью диагностики ТЭЛА чрезвычайно мала: точность метода составляет 55,5%, чувствительность – 23,0%. Диагностика ТЭЛА при нативном КТ исследовании основывается только на выявлении инфаркта легкого (29,3% у больных ТЭЛА). Специфичность этого признака приближается к 100%.

2. При подозрении на ТЭЛА необходимо проведение КТАГ, которая является высокоэффективным методом диагностики поражения как крупных, так и мелких артерий легких.

3. КТАГ в динамике позволяет оценивать эффективность проводимой антикоагулянтной терапии, способствовать выбору оптимальных режимов тромболитической терапии и диагностировать ранние рецидивы ТЭЛА, определяя показания к имплантации кава-фильтра в нижнюю полую вену.

Литература

1. Решетников Е.А, Иванов А.В., Тетерин В.П. Кава-фильтр и пликация бедренной вены в комплексной профилактике тромбоэмболии легочной артерии // Кремль. мед. – 2003. – №1. – С. 70–71.

2. Савельев В.С. Флебология. – М, Медицина, 2001.
3. Трудности диагностики тромбоземболии мелких ветвей легочной артерии // Врач. – 2004. – № 5. – С. 29–34.
4. Яковлева М.В. Рецидивирующая тромбоземболия легочной артерии: клинико-инструментальная диагностика, течение, рентгенэндоваскулярная профилактика: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Москва, 2005. – 28 с.
5. Cogo A., Lensing A.W., Koopman M.M. et al. Compression ultrasouënd for diagnostic management of patients with clinically suspected deep-vein thrombosis: prospective cohort study // Br. J. Med. – 1998. – Vol. 316. – P.17–18.
6. Nicolaidis A.N., Breddin n.K., Fareed J. et al. Prevention of venous throboembolism. Guidelines complited in accordance with the scientific evidence // Int. angiол. – 2001. – Vol. 20. – P. 1–37.
7. Oger E. Incidence of venous thromboembolism EPI-GETBP study group // Thromb. Haemost. – 2000. – Vol. 83. – P. 657–660.
8. Remy-Jardin M., Remy J., Wattinne L. et al. Radiology Central thromboembolism: diagnosis with spiral volumetric CT with single breath-hold technique-comparison with pulmonary angiography. – Radiology. – 1993. – 185: 381–387.
9. Simonneau G., Sors H., Scharbonnier B. et al. A comparison of low-molecular-weight heparin with infractionated heparin for acute non massive pulmonary embolism // N. Engl. J. Med. – 1997. – Vol. 337. – P. 657–662.
10. Torbicki A., Van Beek E.J.R., Charbounier B. et al. Guidelines on diagnosis and management of acute pulmonary embolism //Europ. Heart J. – 2000. – Vol 21. P. 1301–1336.
11. Turkstra F., Kuijjer P.M., Van Beek E.J. et al. Diagnostic utility of ultrasonography of leg veins in patients suspected of having pulmonary embolism // Ann. Intern. Med. – 1997. – Vol. 126. – P. 775–781.