

УДК 616.12-089.193.4:616.12-073.756.8

РОЛЬ ПРЕОПЕРАЦИОННОЙ МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ПЛАНИРОВАНИИ ПОВТОРНЫХ ОПЕРАЦИЙ НА СЕРДЦЕ

О.С. Золотайкина, В.Н. Макаренко, Л.А. Бокерия*

ФГБУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) РАМН, 121552, Москва, Российская Федерация

Цель: оценка возможностей метода мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) в предоперационной диагностике спаек средостения и измерении их плотности при подготовке к рестернотомии, а также изучение влияния предоперационной МСКТ на частоту операционных осложнений и операционную летальность у пациентов, переносивших повторную стернотомию.

Материал и методы. В исследование были отобраны 103 пациента, из них 54 были предоперационно обследованы методом МСКТ, 49 – повторно прооперированы без предоперационной МСКТ. Среди 54 человек МСКТ с внутривенным болюсным введением контрастного вещества выполнена 16 (29,6 %) пациентам, МСКТ без такового – 38 (70,4 %) пациентам. Изучена частота развития осложнений и летальность в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах в группе с предоперационной МСКТ и в группе без нее.

Результаты. В целом частота осложнений была выше в группе пациентов без предоперационной МСКТ ($p=0,001$), летальность в этой группе была незначимо выше. Спайки средостения визуализировались в половине случаев непосредственно, в большинстве случаев можно было определить их плотность.

Заключение. Метод МСКТ позволяет судить о спаечном процессе в средостении не только по косвенным признакам, но и при непосредственной визуализации, а также измерять плотность спаек. Это может быть полезным при планировании повторных операций, дает возможность корректировать хирургическую тактику и своевременно применять профилактические хирургические пособия. Использование метода МСКТ для оценки спаечного процесса в средостении перед повторной операцией достоверно снижает частоту случаев ятрогенного повреждения структур средостения и осложнений послеоперационного периода.

Ключевые слова: мультиспиральная компьютерная томография; ретростернальные спайки; интраперикардиальные спайки; повторные операции.

THE ROLE OF PREOPERATIVE MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE PLANNING OF REPEATED HEART SURGERIES

O.S. Zolotaykina, V.N. Makarenko, L.A. Bockeria

A.N. Bakoulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Russian Academy of Medical Sciences, 121552, Moscow, Russian Federation

Objective. The aim of this study was to evaluate the potential of multislice computed tomography (MSCT) in the preoperative diagnosis of mediastinal adhesions and measuring their density in preparation for re sternotomy, as well as to study the effect of preoperative MSCT on the frequency of postoperative complications and operative mortality in patients undergoing repeat sternotomy.

Material and methods. A total of 103 patients were selected, of which 54 were preoperatively examined by MSCT, 49 were reoperated without preoperative use of this method. Among 54 people MSCT with intravenous bolus introduction of a contrasting agent was performed in 16 (29.6%) patients and without it in 38 (70.4%) patients. The incidence of complications and mortality in the intraoperative and early postoperative periods in the group with preoperative MSCT and in the group without it was studied.

*Золотайкина Ольга Сергеевна, аспирант.
121552, Москва, Рублевское шоссе, д. 135.

Conclusion. MSCT method gives an indication of adhesions in the mediastinum, not only by circumstantial evidence, but also for the direct visualization and measurement of the density of adhesions. This can be useful when planning a reoperation, makes it possible to adjust the surgical approach and timely use of preventive surgical benefits. The use of MSCT for the assessment of adhesions in the mediastinum before reoperation significantly reduces the incidence of iatrogenic damage of the mediastinum structures and postoperative complications.

Key words: multislice computed tomography; retrosternal adhesions; intrapericardial adhesions; repeated operation.

Введение

Диагностика послеоперационного спаечного процесса в средостении при повторных кардиохирургических вмешательствах представляет определенные трудности. В основном это связано с анатомическими особенностями строения средостения. Методы эндоскопического исследования, которые часто и успешно используются в абдоминальной хирургии и гинекологии, не применимы в оценке спаек ретростерального пространства и интраперикардального спаечного процесса. Такие методы лучевой диагностики, как эхокардиография, рентгенография и ангиография, дают лишь примерную информацию об этой патологии и позволяют судить о наличии спаек в основном по косвенным признакам.

В последнее время для оценки спаечного процесса в средостении все чаще применяется мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ). Этот метод имеет особую значимость, поскольку отличается высокой информативностью, малой инвазивностью и широким спектром постпроцессорной обработки полученных результатов. По данным мультиспиральной компьютерной томографии уже при нативном исследовании есть условия для изучения топографии средостения, прилегания к грудине как самого перикарда, так и структур средостения, а также оценки сопутствующей патологии. При проведении МСКТ с внутривенным болюсным введением контрастного вещества возможно оценить проходимость шунтов, кондуитов и стент-графтов при их наличии, а также экстравазацию контраста.

Целью настоящей работы явились оценка возможностей метода МСКТ в предоперационной диагностике спаек средостения и измерении их плотности при подготовке к ретростернотомии, а также изучение влияния предоперационной МСКТ на частоту операционных осложнений и операционную летальность у пациентов, переносящих повторную стернотомию.

Материал и методы

В настоящем исследовании проанализированы истории болезни 103 пациентов, которые были госпитализированы для проведения повторного кардиохирургического вмешательства. Из них 54 пациента (основная группа) были обследованы методом МСКТ в ходе плановой предоперационной подготовки и 49 человек (контрольная группа) по-

вторно прооперированы без проведения МСКТ перед операцией. Контрольная группа была отобрана для сравнения частоты развития осложнений и послеоперационной летальности у пациентов в зависимости от включения метода МСКТ в алгоритм предоперационного обследования. Критериями отбора для включения пациентов в исследование являлись наличие в анамнезе одного или более оперативных вмешательств на сердце, проведение первичной операции на сердце доступом срединной стернотомии и наличие показаний к повторному оперативному вмешательству. У всех пациентов было подозрение на спаечный процесс в средостении и прилегание перикарда к грудине и внутренней поверхности грудной клетки (ВПК). При проведении МСКТ лечащие врачи были заинтересованы также в уточнении послеоперационной топографии средостения и оценке проходимости шунтов и стент-графтов при их наличии.

Характеристика пациентов основной группы. В группу вошли 54 пациента, из них мужского пола – 28 (51,8 %). Возраст пациентов варьировал от 3 до 77 лет. Средний возраст пациентов основной группы составил $36,5 \pm 18,4$ года, средний рост $161,2 \pm 19,3$ см, средний вес $62,2 \pm 23,8$ кг. Основной патологией в группе являлись пороки клапанов сердца, ИБС, кардиомиопатии и врожденные пороки сердца. Девять (16,7 %) пациентов в основной группе были прооперированы более двух раз в своей жизни, 3 (5,5 %) пациентам операция была отменена из-за высокого риска операционных осложнений. Промежуток между первичной и планируемой операциями составил от 1 года до 34 лет.

МСКТ с внутривенным болюсным введением контрастного вещества была проведена 16 (29,6 %), без внутривенного болюсного введения контрастного вещества – 38 (70,4 %) пациентам.

Характеристика пациентов контрольной группы. В контрольную группу были включены 49 пациентов. Все они госпитализированы в плановом порядке на повторное кардиохирургическое вмешательство. Отбор пациентов в группу сравнения проводился с учетом основных и сопутствующих заболеваний, чтобы избежать значительных отличий от основной группы. МСКТ в ходе предоперационной подготовки никому из пациентов этой группы не проводилась.

В группу сравнения вошли 24 (49 %) мужчины и 25 (51 %) женщин. Их средний возраст составил $38,1 \pm 18,8$ года, средний рост $163,3 \pm 20,0$ см, средний вес $68,5 \pm 22,4$ кг. Восемь (16,3 %) пациентов

в этой группе оперировались больше двух раз в своей жизни. Промежуток между первичной и повторной операциями варьировал от 10 мес до 30 лет.

Исследования выполняли на 128-срезовом спиральном компьютерном томографе «SOMATOM Definition AS+» фирмы Siemens, с обязательной ретроспективной синхронизацией с ЭКГ. Исследования с внутривенным болюсным введением контрастного вещества проводилось натощак. Контраст вводили в основном через кубитальную вену.

Ретроспективная постпроцессорная обработка осуществлялась на рабочих станциях Leonardo фирмы Siemens и ZioStation Software Version 2.0.0 фирмы Ziosoft.

Статистическая обработка полученных результатов была проведена на персональном компьютере в программе SPSS for Windows, версия 17. Выполнен расчет среднего значения и среднего отклонения (SD), летальность и осложнения в группах определялись с помощью соответствующей проверки гипотез с использованием таблицы сопряженности 2×2 для вычисления критерия χ^2 (с поправкой Йетса). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$ (95 % уровень значимости).

Результаты

Был разработан протокол МСКТ-исследования и описания спаечного процесса в средостении для пациентов, готовящихся к повторному кардиохирургическому вмешательству. Если достаточно было оценить наличие прилегания перикарда к грудине или ретростерального спаечного процесса, проводилась МСКТ без контрастного усиления (КУ). Если же необходимо было уточнить анатомию и топографию средостения, ход шунтов,

стент-графтов, кондуитов и степень их вовлечения в спаечный процесс, выполнялась МСКТ с КУ. В протоколе описывалось состояние перикарда, его прилегание по трем линиям: срединной, левой реберно-ключичной и правой реберно-ключичной. Оценивалось расстояние от ВПГК и грудины до камер сердца и стенок магистральных сосудов, описывался ход аорты, коронарных артерий, стент-графтов, если они были затронуты спаечным процессом. Все патологические изменения сосудов и камер сердца (аневризмы, гипертрофия, наличие высокоплотных включений) отражались в протоколе. Если спайки визуализировались непосредственно, определяли их плотность, указывали локализацию, что позволяло в совокупности оценить риск предстоящего оперативного вмешательства и провести профилактические хирургические мероприятия непосредственно перед операцией (не срединный разрез, канюляция общих бедренных артерий и вен, глубокая гипотермия).

Интимное прилегание перикарда к грудине, неровность его контура по правым отделам сердца, утолщение перикарда больше 2 мм, деформация, подтягивание эпикарда или магистральных сосудов к грудине или внутренней поверхности грудной клетки мы отнесли к косвенным признакам наличия ретростерального спаечного процесса. Оценка проводилась по аксиальным изображениям и при построении мультипланарных реконструкций в кососагиттальной плоскости. Наряду с косвенными признаками мы визуализировали спаечные тяжи непосредственно. Они были классифицированы как: 1) «нежные» спаечные тяжи – тонкие, тяжистые, оформленные изменения средостенной клетчатки, плотность которых не просчитывалась или составляла 40 Н.ед. и ме-

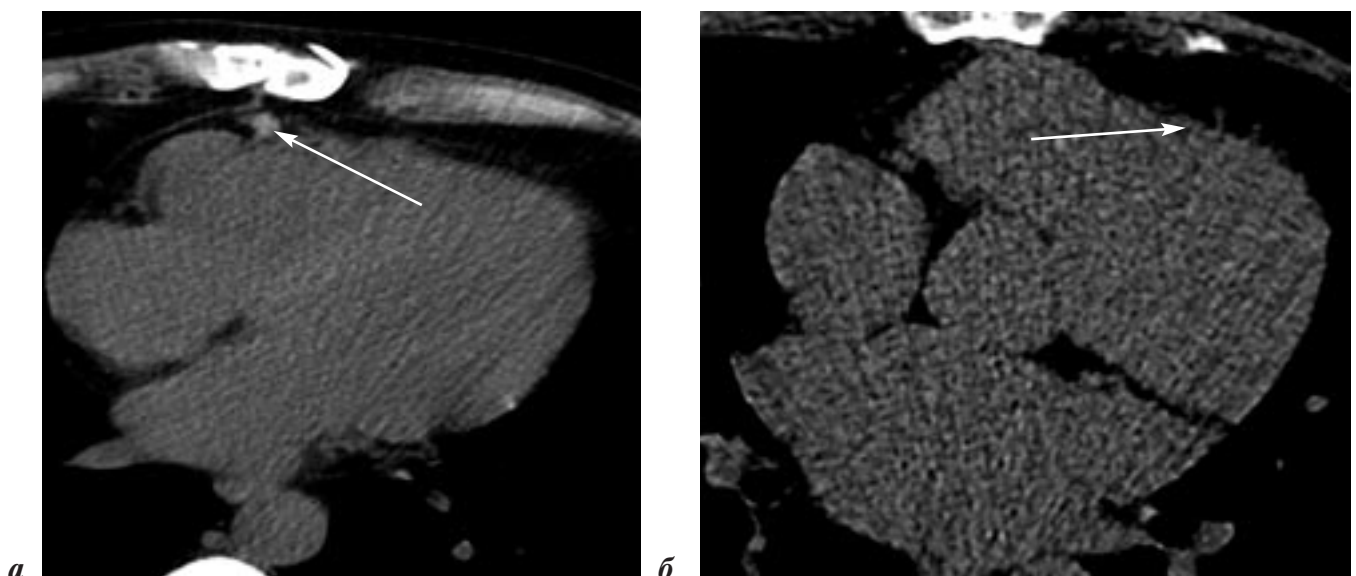


Рис. 1. Мультиспиральные компьютерные томограммы сердца и переднего средостения, аксиальные срезы, реконструкция по 3 мм:

а – «нежная» ретростеральная спайка; б – «нежная» интраперикардальная спайка

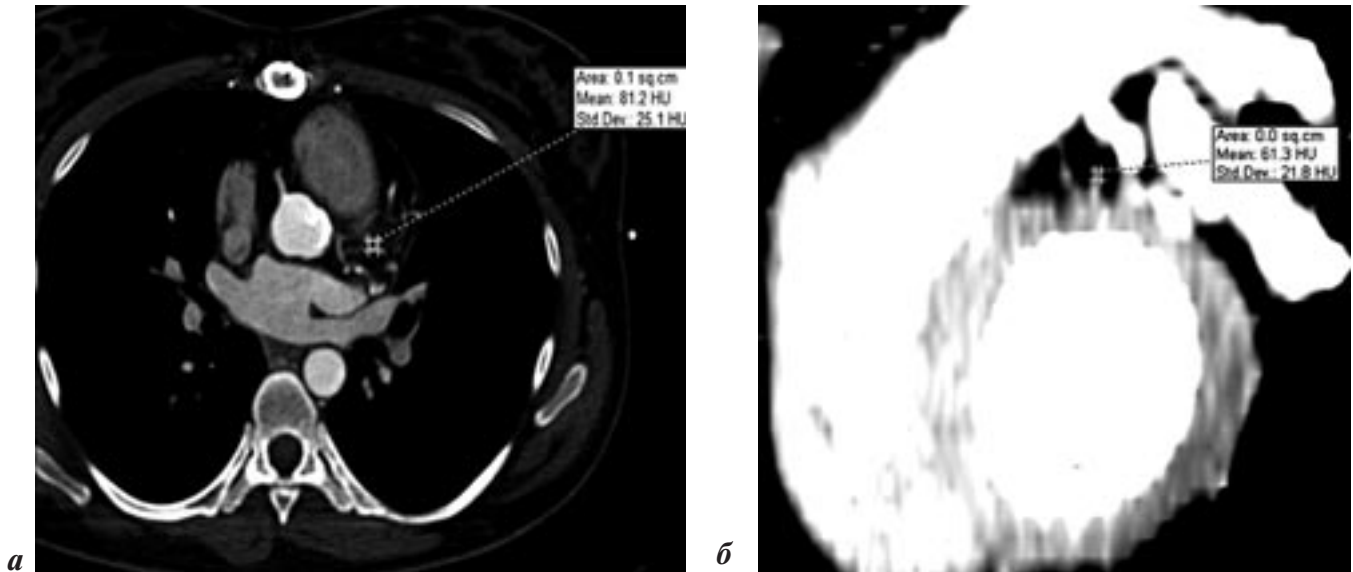


Рис. 2. Мультиспиральные компьютерные томограммы с контрастным усилением:
a – аксиальный срез, реконструкция по 3 мм, «плотные» интраперикардиальные спайки в проекции левой коронарной артерии;
б – мультипланарная реконструкция в косокоронарной плоскости, «плотные» интраперикардиальные спайки в проекции левой коронарной артерии

нее (рис. 1), в связи с этим при рестернотомии и кардиолизе во время повторной операции разделение спаек, вероятно, будет проведено тупым методом; 2) «плотные» спаечные тяжи – оформленные тяжистые изменения, плотность которых превышала 40 Н.ед., в этом случае при рестернотомии и кардиолизе наряду с тупым разделением понадобятся острое разделение спаек и применение профилактических хирургических пособий перед операцией (рис. 2).

Ретростернальные спайки визуализировались при МСКТ как с КУ, так и без него и могли быть денситометрически оценены. Также была проведена оценка визуализации интраперикардиальных спаек при МСКТ с КУ и без него. Если спаечные тяжи не визуализировались непосредственно,

оценка интраперикардиального спаечного процесса проводилась по косвенным признакам. К косвенным признакам наличия интраперикардиального спаечного процесса относили нечеткую или фрагментарную дифференциацию перикарда от эпикарда, а также неровность и деформацию его контуров (рис. 3).

Интраперикардиальные спаечные тяжи при МСКТ без КУ мы оценивали только между перикардом и эпикардом (см. рис. 1, *б*), другая локализация интраперикардиальных спаек нами не учитывалась из-за сложности дифференцировки тяжей от сосудов и нечеткой их визуализации без введения контрастного вещества.

В протоколе отражалось состояние аорты, степень ее кальцинирования, – эти данные могли

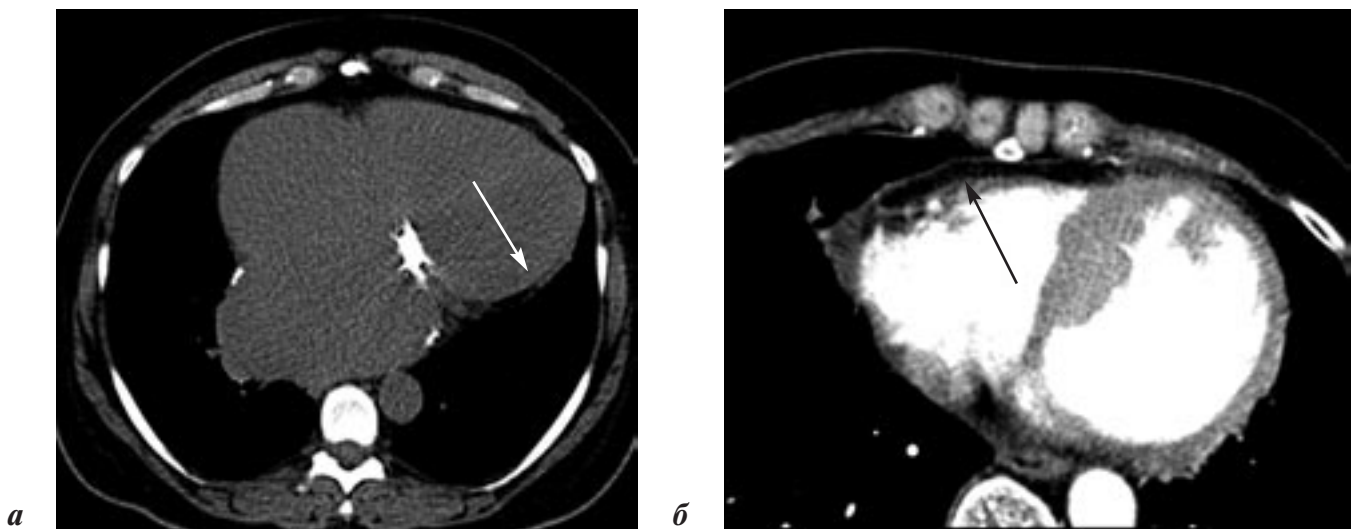


Рис. 3. Мультиспиральные компьютерные томограммы, аксиальный срез, реконструкция по 3 мм:
a – МСКТ без контрастного усиления. Косвенные признаки интраперикардиального спаечного процесса; *б* – МСКТ с контрастным усилением. Косвенные признаки ретростернального спаечного процесса

**Частота выявления ретростеральных
и интраперикардиальных спаечных тяжей в двух группах пациентов**

Признак	Ретростеральные спайки		Интраперикардиальные спайки	
	МСКТ с контрастным усилением (n=16)	МСКТ без контрастного усиления (n=38)	МСКТ с контрастным усилением (n=16)	МСКТ без контрастного усиления (n=38)
«Плотные» спаечные тяжи	1 (6,2 %)	2 (5,3 %)	2 (12,5 %)	—
«Нежные» спаечные тяжи	7 (43,7 %)	10 (26,3 %)	6 (37,5 %)	21 (55,3 %)
Косвенные признаки	8 (50 %)	23 (60,5 %)	6 (37,5 %)	15 (39,5 %)
Без признаков спаечного процесса	—	3 (7,9 %)	2 (12,5 %)	2 (5,3 %)

быть полезны при выборе места катетеризации аорты. В заключительной части протокола описывалось состояние легких, наличие сопутствующей патологии, что также могло повлиять на ход оперативного вмешательства и осложнить послеоперационный период.

Суммарная эффективная доза облучения при проведении МСКТ колебалась от 1,1 до 9,2 мЗв, что не превышает нормы радиационной безопасности (8–12 мЗв).

В группе с предоперационной МСКТ повторная ретростернотомия и послеоперационный период протекали без осложнений у 40 (74,1 %) человек, у 2 (3,7 %) пациентов операция осложнилась повреждением магистральных сосудов на этапе кардиолиза. В целом осложнения в операционном и раннем послеоперационном периодах были выявлены у 14 (25,9 %) пациентов. В группе без предоперационной МСКТ 19 (38,7 %) пациентов были прооперированы без осложнений, послеоперационный период протекал гладко. У 30 (61,2 %) пациентов в группе контроля были отмечены осложнения, из них у 5 (10,2 %) было выявлено кровотечение. Таким образом, частота осложнений была достоверно выше в группе без предоперационной МСКТ по сравнению с группой с МСКТ (61,2 % vs 25,9 %, $p=0,001$).

Летальность в группе без предоперационного проведения МСКТ была выше, чем в группе с МСКТ, — 10 (20,4 %) и 8 (14,8 %) случаев соответственно, однако различия не были статистически значимыми. Непосредственно от кровотечения, возникшего по причине ятрогенного повреждения сосудов, в группе с МСКТ погиб 1 (1,8 %), в группе без МСКТ — 3 (6,1 %) пациента ($p>0,05$). Таким образом, в группе без МСКТ частота осложнений была достоверно выше, а летальность — незначимо выше, чем в основной группе.

Результаты, полученные при оценке ретростеральных и интраперикардиальных спаек в двух группах пациентов, представлены в таблице.

Обсуждение

Актуальность диагностики спаечного процесса в средостении при планировании повторных кар-

диохирургических вмешательств обусловлена ростом количества ретростернотомий, численности стареющего населения, нуждающегося в многократных оперативных пособиях [1, 2]. Применение МСКТ до повторного оперативного вмешательства позволяет уменьшить частоту повреждения жизненно важных структур средостения путем коррекции хирургической тактики и своевременного проведения профилактических хирургических мероприятий (канюляция общих бедренных артерий и вен, глубокая гипотермия и др.). При расширении магистральных артерий, камер сердца и/или прилегании их к грудине катетеризация бедренной артерии должна быть выполнена до стернотомии [2].

Мы оценили частоту осложнений и летальность в группах с МСКТ и без нее в рамках предоперационной подготовки пациентов к повторным кардиохирургическим операциям. По нашим данным, в группе с МСКТ интраоперационные осложнения и осложнения раннего послеоперационного периода встречались достоверно реже, чем в группе без предоперационной МСКТ. Отказ от оперативного вмешательства и изменение техники оперативного доступа в пользу не срединного разреза отмечены только в группе с МСКТ. Общая летальность в группе с МСКТ была незначимо ниже, чем в контрольной группе. Летальность, связанная с ятрогенным повреждением структур средостения и кровотечением, также была недостоверно выше в группе без МСКТ. По нашему мнению, проведение МСКТ не влияет на летальность, так как ятрогенное повреждение структур средостения в большинстве случаев может не быть непосредственной причиной смерти, а являться лишь пусковым фактором. В целом, полученные результаты согласуются с данными литературы [3] и показывают пользу предоперационной МСКТ при планировании и выполнении повторных кардиохирургических операций.

Следующим этапом мы изучили возможности метода МСКТ для оценки ретростерального и интраперикардиального спаечного процесса. Использование перед операцией таких методов, как рентгенография, эхокардиография и ангиография, позволяло получать информацию о спаечном процессе средостения только по косвенным признакам [4]. Мы предположили, что при проведении

МСКТ возможно выявление непосредственных признаков развития спаечного процесса.

Наличие спаечного процесса оценивалось по результатам МСКТ с контрастным усилением и без него. Непосредственными признаками наличия спаечного процесса в средостении являлась визуализация спаечных тяжей и возможность измерения их плотности. Спайки оценивались как «плотные» или «нежные». При наличии «нежных» спаек кардиализ мог быть ограничен тупым методом. Наличие «плотных» спаек, по данным литературы, предполагает применение наряду с тупым способом острого способа кардиализа [1], увеличивает риск интраоперационного кровотечения и необходимость применять профилактические хирургические стратегии до начала операции.

Ретростернальные спайки, как «плотные», так и «нежные», были визуализированы на томограммах как с КУ, так и без него, на аксиальных изображениях и на мультипланарных реконструкциях в косо коронарной плоскости. Интраперикардальные спайки в клетчатке средостения любой локализации хорошо визуализировались только на томограммах с контрастным усилением, тогда как на изображениях без КУ четко дифференцировать спаечные тяжи от сосудов средостения было проблематично, поэтому учитывались только спаечные тяжи между эпикардом и перикардом (при их наличии). В некоторых случаях на аксиальных изображениях без КУ мы визуализировали интраперикардальные спайки между эпикардом и перикардом. Наряду с непосредственной визуализацией спаечных тяжей оценка спаечного процесса в средостении проводилась также по косвенным признакам.

В целом, результаты исследования показали эффективность рутинного использования метода МСКТ в предоперационной подготовке пациентов к повторным стернотомиям, это подтверждает и то, что с 2009 по 2011 г. количество предоперационных МСКТ-исследований с целью определения наличия спаечного процесса в средостении перед планированием повторных кардиохирургических операций выросло в 2 раза.

Заключение

Использование предоперационной мультиспиральной компьютерной томографии при повторных кардиохирургических вмешательствах достоверно снижает уровень операционных и послеоперационных осложнений, в связи с чем этот метод может быть включен в обязательный алгоритм предоперационной подготовки. Метод МСКТ позволяет непосредственно визуализировать спаечные тяжи в половине случаев, а также измерять плотность спаечных тяжей, что помогает хирургу скорректировать хирургическую тактику.

Литература

1. Кротов Ю.П., Бедрик М.А. Возможности современной рентгенологии в прогнозировании тяжести спаечного процесса плевральной полости. *Bulletin of the International Scientific Surgical Association*. 2010; 5: 35–40.
2. Семенова Е.И. Факторы риска хирургического лечения приобретенных пороков сердца у больных старше 60-летнего возраста. Дис. ... канд. мед. наук. Новгород; 2007.
3. Aviram G., Sharony R., Kramer A. et al. Modification of surgical planning based on cardiac multidetector computed tomography in reoperative heart surgery. *Ann. Thorac. Surg.* 2005; 79: 589–95.
4. Золотайкина О.С., Макаренко В.Н. Лучевая диагностика спаечного процесса в средостении при кардиохирургических вмешательствах. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2012; 6: 11–9.
5. Бокерия Л.А., Макаренко В.Н., Золотайкина О.С. Роль компьютерной томографии в диагностике спаек грудной клетки. *Анналы хирургии*. 2009; 2: 31–5.
6. Alizzi A.M., Summers P., Boon V.H. et al. Reduction of post-surgical pericardial adhesions using a pig model. *Heart Lung. Circ.* 2012; 7: 22–9.
7. Ban T., Soga Y. Resternotomy. *Nippon Geka Gakkai Zasshi*. 1998; 4: 63–7.
8. Buckwalter K.A. Optimizing imaging techniques in the postoperative patient. *Semin. Musculoskelet. Radiol.* 2007; 11: 261–72.
9. Lapar D.J., Ailawadi G., Irvine J.N., Jr. et al. Preoperative computed tomography is associated with lower risk of perioperative stroke in reoperative cardiac surgery. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2011; 12: 919–23.
10. Ellman I., Smith R.L., Girotti M.E. et al. Cardiac injury during resternotomy does not affect perioperative mortality. *J. Am. Coll. Surg.* 2008; 206: 993–7.
11. Kirshbom P.M., Myung R.J., Sims J.M. et al. One thousand repeat sternotomies for congenital cardiac surgery: risk factors for reentry injury. *Ann. Thorac. Surg.* 2009; 88: 158–61.
12. Saitoh Y., Isowa N., Sakaguchi Y. et al. Median re-sternotomy for aortic valve re-replacement assisted by video-assisted thoracic surgery. *Kyobu Geka*. 2011; 64: 379–82.
13. Lopes J.B., Dallan L.A., Campana-Filho S.P. et al. Keratinocyte growth factor: a new mesothelial targeted therapy to reduce postoperative pericardial adhesions. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2009; 35: 313–18.

References

1. Krotov Yu.P., Bedrik M.A. Possibilities of recent roentgenology in prognosis of severity of adhesion process in pleural cavity. *Bulletin of the International Scientific Surgical Association*. 2010; 5: 35–40.
2. Semenova E.I. Risk factors of surgical treatment of acquired heart defects in patients older than 60 years. Dr. med. sci. Diss. Novgorod; 2007 (in Russian).
3. Aviram G., Sharony R., Kramer A. et al. Modification of surgical planning based on cardiac multidetector computed tomography in reoperative heart surgery. *Ann. Thorac. Surg.* 2005; 79: 589–95.
4. Zolotaykina O.S., Makarenko V.N. X-ray diagnostics of adhesion process in the mediastinum during cardiac surgery interventions. *Bulletin of A.N. Bakoulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery of Russian Academy of Medical Sciences*. 2012; 6: 11–9 (in Russian).
5. Bockeria L.A., Makarenko V.N., Zolotaykina O.S. Role of computed tomography in diagnostics of thoracic adhesions. *Annaly khirurgii*. 2009; 2: 31–5 (in Russian).
6. Alizzi A.M., Summers P., Boon V.H. et al. Reduction of post-surgical pericardial adhesions using a pig model. *Heart Lung. Circ.* 2012; 7: 22–9.
7. Ban T., Soga Y. Resternotomy. *Nippon Geka Gakkai Zasshi*. 1998; 4: 63–7.
8. Buckwalter K.A. Optimizing imaging techniques in the postoperative patient. *Semin. Musculoskelet. Radiol.* 2007; 11: 261–72.
9. Lapar D.J., Ailawadi G., Irvine J.N., Jr. et al. Preoperative computed tomography is associated with lower risk of perioperative stroke in reoperative cardiac surgery. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2011; 12: 919–23.
10. Ellman I., Smith R.L., Girotti M.E. et al. Cardiac injury during resternotomy does not affect perioperative mortality. *J. Am. Coll. Surg.* 2008; 206: 993–7.
11. Kirshbom P.M., Myung R.J., Sims J.M. et al. One thousand repeat sternotomies for congenital cardiac surgery: risk factors for reentry injury. *Ann. Thorac. Surg.* 2009; 88: 158–61.
12. Saitoh Y., Isowa N., Sakaguchi Y. et al. Median re-sternotomy for aortic valve re-replacement assisted by video-assisted thoracic surgery. *Kyobu Geka*. 2011; 64: 379–82.
13. Lopes J.B., Dallan L.A., Campana-Filho S.P. et al. Keratinocyte growth factor: a new mesothelial targeted therapy to reduce postoperative pericardial adhesions. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2009; 35: 313–18.

Поступила 19.04.2013