

Наш первый опыт эндоваскулярной окклюзии открытого артериального протока и транскатетерного закрытия дефекта межпредсердной перегородки

Т.В. Кислухин¹, В.В. Горячев, Н.В. Лапшина, С.Е. Шорохов, Н.И. Книжник, А.В. Горбачева, Е.А. Суслина, Е.М. Благочиннова, С.М. Хохлунов.

Самарский областной клинический кардиологический диспансер, Самара, Россия

Открытый артериальный проток (ОАП) — один из наиболее распространенных врожденных пороков сердца (ВПС). Частота встречаемости данного порока колеблется, по данным разных авторов, до 11-20 % от всех пороков сердца [4]. При естественном течении заболевания смертность на первом году жизни составляет 30 %. В дальнейшем кумулятивный уровень летальности составляет 0,5 % в год и к 20 годам доходит до 2-4 % в год [22]. Средняя продолжительность жизни больных при этом составляет около 40 лет. Больные, которым проводилось хирургическое лечение порока, имеют большую продолжительность жизни и лучшие показатели гемодинамики [2]. Летальность при хирургической коррекции данного порока составляет менее 0,5 % [1]. Основным звеном патогенеза этого порока является величина сброса крови из аорты в легочную артерию (ЛА), которая зависит от диаметра протока и разницы давления между аортой и ЛА. Функционирующий ОАП влечет за собой увеличение кровотока в ЛА, что постепенно приводит к легочной гипертензии и легочно-сосудистой обструктивной болезни.

Дефект межпредсердной перегородки (ДМПП) также является не менее распространенным пороком, чем ОАП, и его частота составляет 5-15 % [3] от всех ВПС. Средняя продолжительность жизни пациентов с ДМПП средних размеров без хирургического лечения составляет 30-40 лет, однако с третьей декады жизни порок в 30 % случаев осложняется фибрилляцией предсердий. Летальность при хирургической коррекции данного порока составляет менее 1 % [1].

При ДМПП небольшой сброс ведет к умеренной объемной перегрузке правых отделов сердца, и давление в ЛА может оставаться нормальным. Но возможно развитие тяжелой легочной гипертензии, приводящей к правожелудочковой недостаточности.

В данной работе представлен первый опыт, выполненных в Самарском областном клиническом кардиологическом диспансере операций эндоваскулярной окклюзии ОАП и транскатетерного закрытия ДМПП.

Материалы и методы

В Самарском областном кардиохирургическом диспансере с декабря 2002-го по январь 2004 г. окклюзия открытого артериального протока была произведена у 20 пациентов, и у шести пациентов — транскатетерное закрытие ДМПП.

Таблица 1. Распределение больных по нозологии и методу окклюзии

Нозология	Окклюзия спиралями Cook	Окклюзия системой Amplatzer
ОАП	18	2
ДМПП		6

Возраст больных с ОАП составил от 2 месяцев до 18 лет (табл. 2), 12 больных — представители женского пола, восемь — мужского. Средний возраст пациентов составил 3,6 лет.

Таблица 2. Количество и возраст больных с ОАП

Возраст пациентов, лет	Количество пациентов
До 1 года	2
1-3	10
3-10	6
10-18	2

Возраст больных с ДМПП — от 3 до 51 года (табл. 3) из них 4 — женского пола и двое мужского. Средний возраст больных составил 9 лет.

Таблица 3. Количество и возраст больных с ДМПП

Возраст пациентов, лет	Количество пациентов
1-3	
3-10	4
10-18	1
Свыше 18	1

У всех 20 пациентов был изолированный ОАП, у одного была реканализация после хирургической перевязки. Группу с ДМПП составили пациенты с центральным вторичным дефектом.

При аускультации у восьми пациентов с ОАП выслушивался систолический шум и у 12 пациентов систоло-диастолический шум во 2-3-м межреберье, слева от грудины. На ЭКГ у всех пациентов с открытым артериальным протоком отмечались признаки перегрузки правых отделов и гипертрофия левого желудочка. По рентгенограмме определялись усиление легочного рисунка, выбухание дуги легочной артерии. Эхокардиография включала в себя измерение диаметра протока со стороны легочного конца, его длины, размер аортальной

¹ 443043, г. Самара, ул. Аэродромная, 43.
Самарский областной клинический кардиологический диспансер.
Кислухин Т. В.
Тел.: (8462) 63-24-92.
Факс (8462) 63-48-71.
E-mail: kardio@rambler.ru
Статья получена 14 июля 2004 г. Принята в печать 15 октября 2004 г.

ампулы. Также измерялся систоло-диастолический градиент на протоке, отражающий давление в системе легочной артерии. Чем меньше градиент, тем, соответственно, выше давление в системе легочной артерии. У 19 пациентов давление в легочной артерии было в пределах нормы. У одного пациента с большим ОАП были выявлены на Эхо-КГ признаки высокой легочной гипертензии, что подтвердилось при катетеризации правых отделов сердца.

У всех шести пациентов с ДМПП выслушивался систолический шум во 2-м межреберье, слева от грудины. На ЭКГ у двух больных были выявлены признаки гипертрофии правых отделов сердца и у четырех больных — перегрузка правых отделов. На рентгенограмме у пациентов с ДМПП было выявлено увеличение правого предсердия и правого желудочка, расширение легочной артерии и усиление сосудистого рисунка за счет гиперволемии. По данным эхокардиографического исследования, у 5 пациентов среднее давление в ЛА составило 20-25 мм рт. ст., у одного — в пределах 45-50 мм рт. ст., диастолический градиент на ЛА варьировал в пределах от 5 до 14 мм рт. ст. Измерялся коэффициент Q_p/Q_s , который был в пределах от 1,3 до 2,3. Также измерялись размеры дефекта на Эхо-КГ из субкостальной и апикальной четырехкамерной позиций.

Диагностическое исследование и оперативное лечение проводилось одномоментно в условиях рентгенооперационной на ангиографической установке Integris 5000H фирмы Philips (Голландия). В зависимости от возраста, вмешательство проводилось под внутривенным наркозом или местной анестезией.

Пациентам с ОАП выполнялась пункция бедренной артерии по Сельдингеру и аортография в левой боковой проекции с использованием катетера Pigtail. После установки интродьюсера (4 или 5 F) в целях профилактики тромбоза бедренной артерии вводили гепарин из расчета 100 ед. на 1 кг веса. Определяли диаметр протока и его анатомическое строение в соответствии с ангиографической классификацией A. Krichenko с соавт. [11]. У 11 пациентов был выявлен проток типа А, у девяти — проток типа С. Производили расчет диаметра легочной части, аортальной ампулы и длины протока.

Таблица 4. Диаметр протока по данным аортографии

Диаметр протока	Количество больных
До 2 мм	12
От 2 до 4 мм	6
Свыше 4 мм	2

бы он не менее чем в два раза превышал диаметр протока в узкой части. Использовали спирали, образующие 4 или 5 витков, в зависимости от длины протока и размеров ампулы протока. Селективным катетером типа Multipurpose или Cobra из аорты через ОАП катетеризировали ствол ЛА и по катетеру под-

водили эмболизирующую спираль. Окклюзию выполняли таким образом, чтобы 1,5-2 витка спирали были установлены со стороны ЛА, а остальные укладывались в аортальную ампулу. Убедившись в надежной фиксации спирали, последнюю отделяли от доставочного устройства. Эффективность окклюзии оценивали через 5-15 минут на контрольной аортографии. В случае наличия остаточного сброса проводили имплантацию второй спирали. Инструмент удалялся из артерии, осуществлялся гемостаз прижатием в течение 10-20 минут, и пациент переводился в палату.

Методика окклюзии ОАП устройством Амплат-



Рис. 1. Больная Т., 3 г. Грудная аортография в боковой проекции. Открытый артериальный проток (тип А) диаметром 1,9 мм

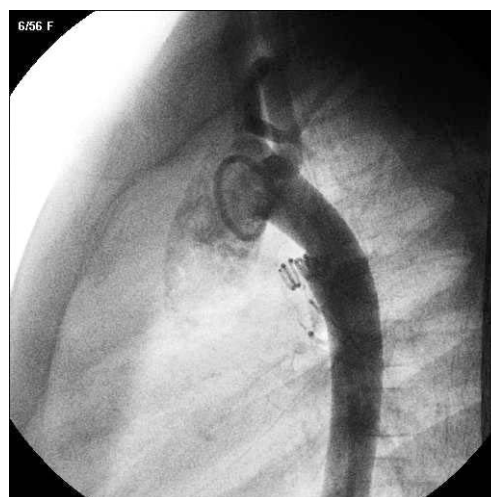


Рис. 2. Больная Т., 3 г. Грудная аортография в боковой проекции после спиральной эмболизации. Сброс из аорты в ствол ЛА отсутствует

ца требует, кроме артериального доступа, еще и венозный (интродьюсер 6 или 7 F). Производили катетеризацию нисходящей аорты через ОАП со стороны ствола ЛА, используя катетер типа Multipurpose. На длинном проводнике (0,0035", 260 см) определяли диаметр протока с помощью специального измерительного баллона, входящего в комплект для окклюзии ОАП. Размер окклюдизирующего устройства подбирали на 1-2 мм больше диаметра ОАП, рассчитанного по измеритель-

ному баллону. На том же проводнике производили замену на доставляющую систему Amplatzer, которую устанавливали в нисходящей аорте. Окклюдер привинчивался к фиксатору и погруженным в физиологический раствор втягивался в загрузочное устройство. По доставочному устройству окклюдер продвигали в аорту и раскрывали аортальный диск. Ретроградной тракцией добивались зацепления диска за аортальную ампулу и далее «стягивали» доставочное устройство, раскрывая основную часть окклюдера в протоке. Не отделяя фиксатор от окклюдера выполняли контрольную аортографию, по результатам которой судили об адекватной установке окклюдера. Остаточный сброс из аорты в ствол ЛА не являлся противопоказанием к отвинчиванию фиксатора, так как согласно международному протоколу эффективность окклюзии с помощью устройства Амплатцера может оцениваться в течение 1 года. На следующие сутки после окклюзии была выполнена контрольная эхокардиография, которая подтвердила полное отсутствие сброса в ЛА.

Во всех шести случаях у пациентов с ДМПП окклюзию проводили с помощью самоцентрирующегося устройства Amplatzer® Septal Occluder (ASO)



Рис. 3. Больная Ш., 3 г. Грудная аортография в боковой проекции. Выявлен ОАП в типичном месте Ж 7,3 мм



Рис. 4. Больная Ш., 3 г. Грудная аортография для контроля положения окклюдера Amplatzer

фирмы AGA Medical Corporation (США). Производили пункцию правой общей бедренной вены и выполняли катетеризацию правых отделов сердца с регистрацией давления в полостях сердца катетером Multipurpose. Через ДМПП катетеризировали левое предсердие (ЛП) и проводник 0,0035", 260 см устанавливали в левой верхнедолевой легочной вене. Точные размеры ДМПП измерялись с помо-

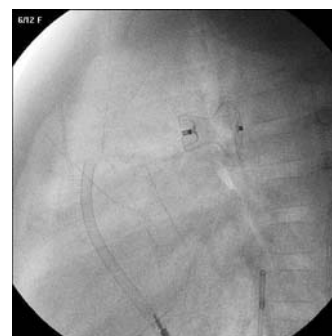


Рис. 5. Рентгенограмма большой Ш., 3 лет с имплантированным устройством Amplatzer Duct Occluder

щью специального измерительного баллона Amplatzer и сравнивались с размерами, рассчитанными по данным трансторакальной эхокардиографии. Погрешность неинвазивного метода составила от 28 до 41 %. (табл. 5)

Таблица 5. Сравнение результатов измерений ДМПП

После удаления баллона в ЛП вводили доставочную систему и по ней к месту имплантации про-

Размер ДМПП по данным ЭхоКГ, мм	10	11	12	15	17	33
Размер ДМПП по измерительному баллону, мм	17	17	19	21	21	38

двигали предварительно собранное устройство Amplatzer® Septal Occluder. Под рентгеноскопическим и эхокардиографическим контролем в левом предсердии раскрывали левый диск окклюдирующего устройства. Ретроградной тракцией проверяли адекватное зацепление левого диска за края дефекта, эхокардиографически оценивали положение диска относительно митрального клапана и раскрывали правый диск в правом предсердии. Еще раз под Эхо-КГ-контролем проверяли адекватность расположения окклюдера по отношению к устьям полых и легочных вен, коронарному синусу, атриовентрикулярным клапанам. Убедившись в надежной фиксации окклюдера, последний отделяли от доставочного устройства. Инструменты удаляли из вены и после гемостаза переводили больного в палату.

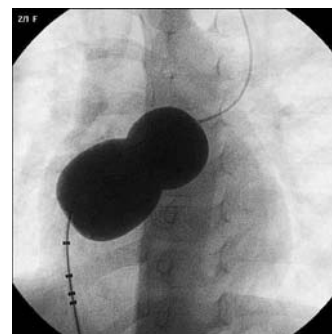


Рис. 6. Больная М., 3,5 г. Измерительный баллон установлен в дефекте МПП

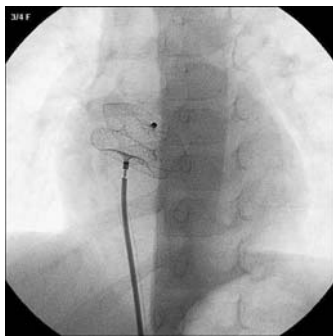


Рис. 7. Больная М., 3,5 г. Окклюдер Amplatzer установлен в дефекте. Эхокардиографически проверяется адекватность расположения его по отношению к устьям полых и легочных вен, коронарно-

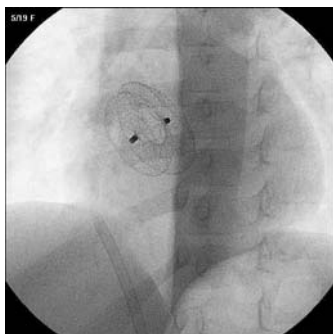


Рис. 8. Рентгенограмма больной М., 3,5 лет с имплантированным устройством Amplatzer® Septal Occluder

Результаты

У всех 20 пациентов окклюзия ОАП была успешной. У 16 из них ОАП был закрыт одной спиралью, в одном случае использовали две спирали и еще в одном — три спирали. Двум пациентам для окклюзии протока применяли окклюзирующее устройство Amplatzer. Полная окклюзия ОАП на операционном столе, подтвержденная контрольной аортограммией, через 5-15 минут наблюдалась у 16 пациентов. Резидуальный сброс оставался у четырех пациентов, одному из которых были имплантированы три спирали, одному — одна спираль, и двум — устройство Amplatzer. Всем пациентам с остаточным сбросом проводили контрольное эхокардиографическое исследование через 3, 12 и 24 часа после оперативного вмешательства. На следующие после операции сутки была констатирована полная окклюзия ОАП еще у трех пациентов. Один пациент после спиральной окклюзии, по данным Эхо-КГ, выписался с крайне незначительным резидуальным сбросом и переехал в другой регион. При аускультации после окклюзии на операционном столе систоло-диастолический шум отсутствовал у 12 пациентов. У семи пациентов шум исчез в ближайшие после операции сутки. Все больные были выписаны на 3-4 сутки после операции. Осложнений не наблюдалось. Контрольный осмотр и Эхо-КГ проводились через 1, 3 и 6 месяцев. У всех больных подтверждена адекватная фиксация спирали и окклюзирующего устройства, признаков сброса крови через ОАП ни у кого выявлено не было.

У трое из шести пациентов с дефектом МПП после имплантации устройства Amplatzer® septal occluder отсутствие лево-правого сброса на уровне предсердий было констатировано на операционном столе. Контрольное Эхо-КГ-исследование также проводилось через 3, 12 и 24 часа. Через 12 часов после операции сброс отсутствовал еще у двух пациентов. Одному пациенту с большим ДМПП (38 мм) не удалось адекватно установить окклюдер в дефекте. Устройство было обратно затянуто в доставляющую систему и удалено из полости сердца. Осложнений при имплантации устройства не было. Контрольному осмотру через 1, 3, и 6 месяцев подверглись трое больных и через один месяц — двое больных. Эхокардиография подтвердила адекватное расположение устройства и полное отсутствие сброса у всех пяти больных с имплантированными устройствами Амплатцера.

Обсуждение

Различные методики транскатетерного закрытия межсистемных сообщений применяются достаточно давно. В зависимости от вида окклюзирующего устройства, эндоваскулярное закрытие ОАП имеет более чем 30-летнюю историю, а о транскатетерном закрытии ДМПП Т. King и N. Mills сообщили еще в 1976 году [3, 6, 9]. Несмотря на успехи применения различных эндоваскулярных окклюзирующих систем, работа над их усовершенствованием ведется непрерывно. Основными преимуществами применяемых нами отцепляющихся спиралей Flipper и самоцентрирующихся устройств Amplatzer Duct Occluder или Amplatzer Septal Occluder являются, на наш взгляд, следующие: простота и безопасность имплантации, небольшой диаметр доставляющей системы, контроль над процессом имплантации и возможность удаления неадекватно установленного устройства.

Вместе с тем существуют и некоторые особенности в применении разного рода окклюзирующих устройств. Согласно методике размер спирали для окклюзии ОАП должен быть не менее чем в два раза больше легочного конца протока. Но выбор спиралей Flipper ограничен их диаметром 8 мм, следовательно, размер протока должен быть не более 4 мм. В нашем небольшом пока опыте мы столкнулись с двумя случаями, когда диаметр протока был в пределах 3,5 мм, но при имплантации одной спирали оставался значительный остаточный сброс. Имплантацию дополнительных спиралей мы старались выполнить, укладывая витки следующей спирали в аортальной ампуле поперек витков уже имплантированной спирали. На наш взгляд, при наличии хорошо дифференцированной аортальной ампулы протока именно такая укладка витков создает оптимальные условия для скорейшего тромбообразования. При этом, однако, следует помнить, что повторная катетеризация ствола ЛА через ОАП, требует особых мер предосторожности, так повышается риск выталкивания первой спира-

ли в легочную артерию. В случае имплантации дополнительных спиралей, мы придерживались тактики установки подводящего катетера в аортальной ампуле, а проток катетеризовали самой спиралью, фиксированной к доставочному устройству, используя систему «спираль — доставочное устройство» как проводник. Потом по описанной схеме формировали витки со стороны ЛА и аорты. При использовании такого подхода мы не наблюдали случаев дислокации спирали в ЛА.

Опубликованные данные о применении систем «Amplatzer Septal Occluder» ASO [3, 9, 12] представляются очень обнадеживающими. Результаты первых операций в нашей стране, выполненных в НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева, также подтвердили высокую эффективность данного метода коррекции порока. В процессе выполнения первых операций транскатетерного закрытия ДМПП с применением ASO в нашем центре мы, к счастью, не встретили каких-либо объективных трудностей при имплантации устройства. Единственный случай неудачной имплантации нами устройства был связан, на наш взгляд, с излишней толщиной верхнего края перегородки в сочетании с большим диаметром дефекта, что было подтверждено у данного пациента на открытой операции, выполненной двумя днями позже.

В нашей работе мы столкнулись с явлением некоторого несоответствия размеров ДМПП по данным трансторакальной эхокардиографии и при непосредственном измерении дефекта специальным измерительным баллоном. Такое несоответствие обусловлено тем, что при раздувании баллона в дефекте происходит некоторое «растягивание» его краев вследствие их анатомической эластичности. Именно этот размер мы считаем истинным, так как при имплантации устройства достигается эффект «пломбирования» и сводится к минимуму возможность резидуального сброса. Результаты наших операций доказывают правильность такого подхода.

Выводы

1. Транскатетерная окклюзия является высокоэффективным методом радикального лечения ОАП и ДМПП.
2. При правильном отборе больных и скрупулезном соблюдении технологии операции практически отсутствуют осложнения.
3. Малая операционная травма, косметический эффект и существенное сокращение сроков госпитализации (до 3-4 дней) являются неоспоримыми преимуществами транскатетерных методов закрытия ДМПП и ОАП перед традиционной хирургической коррекцией данных пороков.
4. По нашим данным, трансторакальная эхокардиография недооценивает размеры дефекта межпредсердной перегородки в среднем на 34,6 %, что необходимо учитывать при отборе больных.

Список литературы

1. Фрид М., Грайнс С. Кардиология в таблицах и схемах. — М., «Практика», 1996.
2. Белоконь Н.А., Подзолков В.П. Врожденные пороки сердца. — М., 1991.
3. Бокерия Л.А., Подзолков В.П., Алесян Б.Г. Эндovasкулярная и минимально инвазивная хирургия сердца и сосудов у детей. — М. Изд.НЦ ССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 1999.
4. Бураковский В. И., Бокерия Л. А. Сердечно-сосудистая хирургия. — М., 1996.
5. Алесян Б.Г., Подзолков В.П., Гарибян В.А. и др. Катетерная терапия врожденных пороков сердца и сосудов. //Вестник рентгенологии, 1996, №5, с. 10-21.
6. Алесян Б.Г., Подзолков В.П., Карденас К.Э. и др. Транскатетерная эмболизация в лечении некоторых врожденных пороков сердца. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия, 1996, № 6, с. 226.
7. Алесян Б.Г., Петросян Ю.С., Гарибян В.А. и др. Эндovasкулярная хирургия при лечении врожденных пороков сердца. Анналы хирургии, 1996, № 3, с. 54-63.
8. Алесян Б.Г., Карденас К.Э., Митина И.Н., Плотникова Л.Р. Транскатетерное закрытие ОАП спиралью Gian-turco. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия, 1997, № 1, с. 20-24.
9. Алесян Б.Г., Машура И., Пурсанов М.Г. и др. Первый в России опыт закрытия дефектов межпредсердной перегородки и использования Amplatzer septal occluder. //Материалы международного симпозиума «Минимально инвазивная хирургия сердца и сосудов». — М., 1998, с. 23.
10. Банкл Г. Врожденные пороки сердца и крупных сосудов. — М., «Медицина», 1980, с. 113-120.
11. Krichenko A., Benson L., Burrows P et al. Angiographic classification of the isolated persistently patent ductus arteriosus and implications for percutaneous catheter occlusion. Am.J.Cardiol., 1989
12. Masura J., Gavora P., Formanek A., Hijazi Z. M. Transcatheter closure of secundum atrial septal defects using the new self-centering Amplatzer septal occluder: initial human experience. Cathet. Cardiovasc. Diagn., 1997
13. Benson L. Catheter Closure of the ductus arteriosus. In: Rao P.S. (ed): Transcatheter Therapy in Pediatric Cardiology. New York, Wiley-Liss, 1995, 321-333.
14. Cook Cardiology Europe Brochure. Detachable coils for PDA closure, 1994.
15. Hijazi Z. V., Geggel R. L. Results of antegrade transcatheter closure of patent ductus arteriosus using single or multiple Gianturco coils. Am. J. Cardiol., 1994, 74, 925-929.
16. Kirklin J. W., Barrat-Boys B. G. Cardiac Surgery. New York, John Wiley, 1987, 945-955.
17. Rao P.S., Sideris E. Transcatheter occlusion of patent ductus arteriosus: Which method to use and which ductus to close? Am. Heart J. (In Press).
18. Rashkind W. J., Cuaso C. C. Transcatheter closure of a patent ductus arteriosus: Successful use in a 3,5 kg infant. Pediatr. Cardiol., 1979, 1, 3-7.
19. Sideris E. B., Leung M., Yoon J. H., Chen C. R., Lochan R. et. al. Occlusion of large atrial septal defects with a centering buttoned device. Am. Heart J., 1996, 131, 356-359.

20. Sideris E. B., Sideris S. E., Fowlkes J. P. et. al. Transvenous atrial septal defect occlusion in piglets. *Circulation*, 1988, 78, 11-99.
21. Hijazi Z. M., Marx G. R. Transcatheter closure septal defect and patent foramen ovale: Angel Wings. *Frontiers in interventional cardiology*. Martin Dunitz LTD, 1997, 444-449.
22. Edmunds H. *Cardiac Surgery in the Adult*. New York, 1996.