

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТДЕЛЯЕМЫХ ЭМБОЛИЗИРУЮЩИХ СПИРАЛЕЙ ДЛЯ ТРАНСКАТЕТЕРНОГО ЗАКРЫТИЯ ОТКРЫТОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ПРОТОКА

Мокрик И.Ю., Володин В.В., Новак А.А.

*ГУ «Институт неотложной и восстановительной хирургии имени В.К. Гусака НАМН»
(Донецк)*

Проанализированы непосредственные и отдаленные результаты транскатетерного закрытия открытого артериального протока с использованием отделяемых спиралей, проводимого в условиях ИНВХ им. В.К. Гусака. Результаты анализа показывают высокую эффективность и безопасность использования эмболизирующих отделяемых спиралей при закрытии ОАП малого и среднего диаметра.

Ключевые слова: *транскатетерное закрытие, открытый артериальный проток, реканализация.*

Эндоваскулярное закрытие открытого артериального протока в настоящее время является хорошо изученным и широко применяемым методом лечения в развитых странах. С момента описания методики Forstmann [1] в 1967 г. было предложено множество различных устройств для закрытия протока. Чрескожное вмешательство с применением одной или нескольких спиралей Gianturco получило всеобщее признание при закрытии небольших и средних протоков [2, 3, 4, 5]. Однако немаловажным ограничением данной методики является недостаток контроля спирали при ее высвобождении, а также невозможность возврата спирали в доставляющий катетер [6]. Это сопряжено с повышенным риском дислокации и миграции спирали, особенно у недостаточно опытного оператора. Создано несколько различных вариантов конструкции спиральных устройств, позволяющих снизить вероятность дислокации. Контролируемые отделяемые спирали Flipper фирмы Cook (Дания) являются модификацией спиралей Gianturco и имеют винтообразный проксимальный конец, способный фиксироваться к дистальной части специально спроектированной системы доставки. Этот тип спиралей в настоящее время широко применяется в странах Европейского Союза и США [7–11]. Наличие механизма контроля отделения устройства позволяет управлять позиционированием спирали и при неудовлетворительном положении втягивать ее обратно в доставляющий катетер для репозиционирования. В этой статье мы сообщаем об опыте использования отделяемых спиралей для эндоваскулярного закрытия открытого артериального протока в ИНВХ им. В.К. Гусака (г. Донецк).

Материалы и методы. С сентября 2010 г. по февраль 2013 г. эндоваскулярные методики применялись при лечении 93 пациентов с диагнозом открытый артериальный проток. Из них 72 пациента было оперировано с использованием спиралей Flipper, причем единственная спираль использована в 62 случаях. 22 больных было мужского пола и 50 — женского. Возраст пациентов варьировал от 6 месяцев до 28 лет. Средний возраст равнялся $3,9 \pm 0,8$ года. 66 пациентов были бессимптомными, оставшиеся 6 имели II функциональный класс по НИНА. Одна пациентка имела резидуальный шунт после хирургической перевязки протока, и один больной перенес повторную эмболизацию протока по поводу значимой реканализации после произведенной двумя месяцами ранее имплантации двух

спиралей. Критериями отбора пациентов для эндоваскулярного закрытия являлись эхокардиографические признаки гемодинамической значимости протока: наличие турбулентного систоло-диастолического потока в стволе легочной артерии с оценкой его интенсивности, расширение легочной артерии и левого желудочка сердца, уровень легочной гипертензии.

Операция производилась в катетеризационной лаборатории через трансфеморальный артериальный доступ под многокомпонентной анестезией. Выполнялась аортография в левой боковой проекции. Оценивались такие анатомические параметры, как форма и длина протока, его диаметр в легочной и артериальной части, диаметр просвета нисходящей аорты и левой легочной артерии [12].

Спирали Flipper доступны с диаметром витков 3 мм, 5 мм, 6,5 мм, 8 мм и их количеством от 3 до 5. Как правило, выбор в пользу спирали Flipper делался при наличии минимального просвета протока до 2,5–3 мм. Для установки спирали через проток в легочную артерию заводился катетер NT 5F, через который проводилась фиксированная на системе доставки спираль, представляющая собой несколько витков стальной проволоки с вплетенными в них дакроновыми волокнами и винтообразным фиксирующим устройством на проксимальном конце. Для надежной фиксации системы один виток спирали позиционировался в легочной артерии, остальные укладывались в ампулу протока, после чего система доставки отсоединялась. Через 10–15 минут выполнялась контрольная аортография, при отсутствии резидуального кровотока операция заканчивалась гемостазом пальцевым прижатием и наложением давящей повязки на 12 часов. При наличии значимого резидуального кровотока через проток выполнялась имплантация еще одной спирали. Размер спирали выбирался таким образом, чтобы диаметр витка превышал минимальный диаметр протока как минимум в два раза. Все пациенты получали антибиотикопрофилактику интраоперационно и в течение суток после операции. На следующий день после процедуры для исключения возможной реканализации, миграции спирали, а также ятрогенных стенозов нисходящей аорты и легочной артерии выполнялась ЭхоКГ. При отсутствии осложнений пациенты выписывались из отделения на 1–2-е сутки после операции. Контрольный осмотр и ЭхоКГ производились через 1 и 3 месяца, затем один раз в год.

Результаты. Все операции транскатетерного закрытия ОАП при помощи спиралей Flipper (Cook) проведены с нулевой летальностью. Серьезных осложнений процедуры (описываемых в литературе дислокации и миграции спирали, внутрисосудистого гемолита, тромбоза бедренной артерии) не наблюдалось. Также не отмечено ятрогенных стенозов аорты и левой легочной артерии.

Средний минимальный диаметр протока по данным ангиографии составил $1,6 \pm 0,6$ мм (от 0,8 до 3,5 мм). Среднее время нахождения пациента в стационаре равнялось $3,9 \pm 0,4$ дня. Срок последующего наблюдения за пациентами составил от 1 месяца до 2,5 лет.

Один из пациентов (мальчик в возрасте 1 года 2 месяцев) перенес процедуру повторно в связи с наличием гемодинамически значимой реканализации ОАП. У этого ребенка в возрасте 11 месяцев была произведена аортография, и установлено, что проток имеет минимальный просвет 3,2 мм. Для его закрытия было использовано две спирали размерами 6,5-4 и 5-5. При контрольной ангиографии и ЭхоКГ на следующий день остаточное протекание оценено как незначимое, однако при ЭхоКГ через 1 и 2 месяца выявлена значительная реканализация протока с признаками легочной гипертензии и увеличением левых отделов сердца. В этой связи произведено повторное эндоваскулярное закрытие ОАП с использованием еще двух спиралей Flipper 5-5. Достигнута полная окклюзия протока.

В одном случае (1,4%) отмечалась интраоперационная дислокация спирали в правую легочную артерию при попытке закрытия протока тубулярной формы диаметром 1,4 мм при помощи спирали Flipper 3-5. Мигрировавшая спираль успешно удалена при помощи петли-ловушки, ОАП закрыт путем имплантации спирали большего диаметра.

В 10 (13,8%) случаях отмечалось минимальное резидуальное протекание крови через проток к концу операции, из них при ЭхоКГ на следующий день минимальный рещунт выявлен у 7 (9,7%) пациентов. Сохранение гемодинамически незначимой реканализации в сроке более 1 месяца имеет место у 5 (6,9%) пациентов. Однако и у этих больных наблюдалось исчезновение клинических и эхокардиографических признаков нарушения гемодинамики, нормализация размеров левого желудочка, регрессия легочной гипертензии (систолическое давление в легочной артерии $22 \pm 3,5$ мм рт. ст.). Таким образом, при применении отделяемых спиралей в 93% случаев достигнуто полное закрытие открытого артериального протока и в 100% случаев получен хороший клинический результат.

Обсуждение. Хирургическое закрытие ОАП ранее было единственным методом лечения данной патологии. Однако открытая перевязка протока по-прежнему сопряжена с риском осложнений. Чрескожное закрытие ОАП получило широкое распространение во всем мире благодаря простоте и безопасности. Использование эмболизирующих спиралей стало методом выбора для лечения небольших и средних протоков. Одной из причин является относительная дешевизна процедуры по сравнению с открытой операцией и использованием окклюдеров. К преимуществам методики следует отнести необходимость пункции только бедренной артерии, а также значительное как уменьшение времени операции в целом, так и длительности флюороскопии за счет относительной простоты прохождения протока катетером с артериальной стороны.

Наш опыт подтверждает безопасность и эффективность использования отделяемых спиралей для транскатетерного закрытия ОАП. Полученный процент (93%) достижения полной окклюзии протока соответствует данным, представленным в различных исследованиях (81–97%) [3, 7, 8, 13]. Простота имплантации, возможность позиционирования и переустановки обуславливают высокую результативность и полное закрытие ОАП при имплантации только одной спирали в большинстве случаев. До настоящего времени не имеющей однозначного решения проблемой является определение показаний для имплантации дополнительных спиралей при наличии резидуального шунта. Большинство авторов однозначно указывают, что значительное остаточное рещунтирование через витки спирали должно быть устранено ввиду риска развития внутрисосудистого гемолиза [14]. В то же время необходимость закрытия небольшого резидуального шунта, наблюдающегося немедленно после имплантации одной спирали, остается дискуссионным вопросом. Zijad Hijazi [3] в своих публикациях поддерживает тактику достижения полного ангиографического закрытия непосредственно на операционном столе, в то время как большинство авторов (Uzun, Arora, Shim и другие) [7, 8, 13] воздерживаются от имплантации дополнительных спиралей в случае отсутствия остаточного шума в сердце, ангиографически узкого шунтового потока без выраженного диастолического компонента. Согласно приводимым ими данным, подобные остаточные протекания через витки спирали с очень высокой степенью вероятности закрываются впоследствии самостоятельно. Полученные нами данные полностью подтверждают эту точку зрения, спонтанное закрытие минимального остаточного рещунтирования наблюдалось в 63% случаев в течение 1 месяца.

В нашем исследовании наблюдался единственный случай миграции спирали при ее имплантации, окончившийся благополучно – удалением дислоцированной спирали и

имплантацией новой. Низкий риск немедленной и отсроченной миграции спирали, по-видимому, объясняется эффективным и простым в использовании механизмом контроля и репозиционирования устройства.

Недостатком нашего исследования является отсутствие инвазивной оценки степени легочной гипертензии и выраженности лево-правого сброса (Qp/Qs) через ОАП, что связано с использованием только артериального доступа.

Выводы. Полученные нами результаты подтверждают эффективность и безопасность использования спиралей с контролируемой доставкой для закрытия открытых артериальных протоков малого и среднего диаметра. Тщательная оценка морфологии протока и последующий выбор устройства соответствующего размера позволяют достичь полного закрытия ОАП с высокой степенью вероятности и минимизировать риск дислокации спирали и прочих осложнений.

Литература

1. Portsmann W., Wierny L., Warnke H., Gertberger G., Romaniuk P.A. Catheter closure of patent ductus arteriosus, 62 cases without thoracotomy // *Radiol. Clin. North. Am.* – 1971. – Vol. 9. – P. 201–13.
2. Cambier P.A., Curby W.C., Wortham D.C. Percutaneous closure of the small (<2.5 mm) patent ductus arteriosus using coil embolization // *Am. J. Cardiol.* – 1994. – Vol. 74. – P. 925–9.
3. Hijazi Z.M., Geggel R.L. Results of anterograde transcatheter closure of patent ductus arteriosus using single or multiple Gianturco cells // *Am. J. Cardiol.* – 1994. – Vol. 74. – P. 925–9.
4. Atiq M., Aslam N., Kazmi K.A. Transcatheter closure of small-to-large patent ductus arteriosus with different devices: Queries and challenges // *J. Invasive Cardiol.* – 2007. – Vol. 19. – P. 295–8.
5. Wang J.K., Hwang J.J., Chiang F.T. et al. A strategic approach to transcatheter closure of patent ductus: Gianturco coils for small-to-moderate ductus and Amplatzer duct occluder for large ductus // *Int J Cardiol.* – 2006. – Vol. 106 (1). – P. 10–5.
6. Kuhn M.A., Latson L.A. Transcatheter embolization coil closure of patent ductus arteriosus: modified delivery for enhanced control during coil positioning // *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* – 1995. – Vol. 36. – P. 288–90.
7. Uzun O., Hancock S., Parsons J.M., Dickinson D.F., Gibbs J.L. Transcatheter occlusion of the arterial duct with Cook detachable coils: early experience // *Heart.* – 1996. – Vol. 76. – P. 269–73.
8. Arora R., Verma P.K., Trehan V., Pandey R., Nigam H., Kalra G.S. Transcatheter coil occlusion of PDA by detachable steel coils: short-term results // *Indian Heart J.* – 1997. – Vol. 49. – P. 60–4.
9. Tometzky A.J.P., Arnold R.R., Pearl I., Sreeram N., Abdulahmed J.M., Godman M.J., et al. Transcatheter occlusion of patent ductus arteriosus with Cook detachable coils // *Heart.* – 1996. – Vol. 76. – P. 531–6.
10. Brown S., Bruwer A., Al-Zaghal A., Claassens A. Effectiveness of single detachable COOK coils in closure of the patent ductus arteriosus // *Cardiovasc J. S. Afr.* – 2004. – Vol. 15. – P. 76–80.
11. Sreenivas Kumar A., Kapoor A., Sinha N., Goel P.K. et al. Percutaneous occlusion of patient ductus arteriosus with controlled-release coil // *Asian Cardivasc. Thorac. Ann.* – 1999. – Vol. 7. – P. 204–8.
12. Krichenko A., Benson L.N., Burrows P., Moes C.A., McLaughlin P., Freedom R.M. Angiographic classification of the isolated, persistently patent ductus arteriosus and implications for percutaneous catheter occlusion // *Am. J. Cardiol.* – 1989. – Vol. 63. – P. 877–80.

13. Shim D., Fedderly R.T., Beekman R.H., Ludomirsky A., Young M.L., Schork M.A., et al. Follow-up of coil occlusion of patent ductus arteriosus // J. Am. Coll. Cardiol. – 1996. – Vol. 28. – P. 207–11.
14. Latson L.A. Residual shunts after transcatheter closure of patent ductus arteriosus. A major concern or benign “techno-malady”? // Circulation. – 1991. – Vol. 84 (6). – P. 2591–3.

ЗАСТОСУВАННЯ ВІДОКРЕМЛЮВАНИХ ЕМБОЛІЗУЮЧИХ СПІРАЛЕЙ ДЛЯ ТРАНСКАТЕТЕРНОГО ЗАКРИТТЯ ВІДКРИТОЇ АРТЕРІАЛЬНОЇ ПРОТОКИ

Мокрик І.Ю., Володін В.В., Новак А.О.

Проаналізовано безпосередні та віддалені результати транскатетерного закриття відкритої артеріальної протоки з використанням відокремлюваних спіралей, що проводилося в умовах ІНВХ ім. В.К. Гусака. Результати аналізу демонструють високу ефективність та безпеку використання емболізуючих відокремлюваних спіралей при закритті ВАП малого та середнього діаметру.

Ключові слова: *транскатетерне закриття, відкрита артеріальна протока, реканалізація.*

TRANSCATHETER OCCLUSION OF PATIENT DUCTUS ARTERIOSUS WITH DETACHABLE COILS

Mokryk I.Y., Volodin V.V., Novak A.O.

Immediate and long-term results of transcatheter closure of patent ductus arteriosus using detachable coils in Institute of Urgent and Recovery Surgery were analyzed. The results show high efficiency and safety of detachable coils to occlude PDA of mild and moderate size.

Key words: *transcatheter occlusion, patent ductus arteriosus, recanalization.*