

УДК616-007-053.1 616-039.74 616-089.819.5

**А.В. Максименко¹, Ю.Л. Кузьменко¹,
О.О. Мотречко¹, Л.Ю. Богута¹, О.П. Бойко¹, А.А. Довгалюк^{1,2}**

Стентування відкритої артеріальної протоки, як етап паліативного лікування, при вроджених вадах серця з дуктус-залежним легенеvim кровотоком

¹ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України», м. Київ, Україна
²Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

SOVREMENNAYA PEDIATRIYA.2014.6(62):74-79;doi 10.15574/SP.2014.62.74

Мета: висвітлення першого досвіду стентування відкритої артеріальної протоки, безпосередніх і віддалених результатів; опис техніки втручання; аналіз ускладнень та шляхи їх попередження.

Пацієнти і методи. Стентування відкритої артеріальної протоки було проведено 7 пацієнтам. П'ять пацієнтів мали тетраду Фалло з незливними гілками легеневої артерії, двоє — атрезію легеневої артерії. Середній вік пацієнтів становив 175 ± 222 днів, середня вага — $5,8 \pm 3,8$ кг. Із семи пацієнтів четверо мали правосторонню дугу аорти. Стентування проводили через стегнову вену у 3, через стегнову артерію — у 4 пацієнтів з використанням коронарних стент-систем. Троє із семи пацієнтів перенесли балонну ангіопластику артеріальної протоки за 2 дні — 1 місяць до стентування.

Результати. Стентування відкритої артеріальної протоки та вальвулопластика легеневої артерії забезпечували збільшення легеневого кровотоку та, відповідно, збільшення сатурації в середньому з $70,4 \pm 8,6$ до $91 \pm 7\%$. Летальних випадків у ранньому післяопераційному періоді та протягом всього періоду спостереження не було. У ранньому післяопераційному періоді ускладнення спостерігались у 2 (28,7%) пацієнтів — набряк легень з боку стентування. У віддаленому періоді у 6 пацієнтів спостерігалася значне зростання гілок нативної легеневої артерії. Показник *Index Nakata* збільшився у середньому з $151,2 \text{ мм}^2/\text{м}^2$ до $285,8 \text{ мм}^2/\text{м}^2$, *Total neopulmonary index* ($n=1$) зріс з $84 \text{ мм}^2/\text{м}^2$ до $185 \text{ мм}^2/\text{м}^2$. Троє (42,8%) пацієнтів потребували повторних паліативних втручань: повторне стентування артеріальної протоки ($n=2$) та, в подальшому, накладання системного легеневого анастомозу ($n=1$); балонної стентопластики ($n=1$). Четверо із семи пацієнтів отримали радикальну корекцію вади без додаткових паліативних кардіохірургічних втручань.

Висновки. Стентування відкритої артеріальної протоки є новим і ефективним паліативним методом відновлення та підтримання легеневого кровотоку у дітей з дуктус-залежними ціанотичними вадами.

Ключові слова: природжені вади серця, паліативне лікування, стентування, артеріальна протока, ендovasкулярна хірургія.

Вступ

Досягнення в сферах дитячої кардіології, кардіохірургії та інтенсивної терапії останніх років призвели до покращання безпосередніх та віддалених результатів лікування дітей зі складними ціанотичними природженими вадами серця (ВПС). Відсоток первинних радикальних корекцій у дітей раннього віку з кожним роком зростає, що, відповідно, зменшує потребу в проміжних паліативних операціях. Проте проведення паліативних втручань залишається актуальним у дітей зі складними комплексними дуктус-залежними вадами [9]. До таких вад належать: тетрада Фалло з атрезією легеневої артерії, наявність великих аорто-легеневих колатералей чи незливних гілок легеневої артерії при тетраді Фалло, серце з одношлуночковою циркуляцією тощо. Найчастіше в таких випадках оптимальним залишається етапне лікування вади. Основною метою паліативних втручань при цих вадах є забезпечення легеневого кровотоку, достатнього для адекватної оксигенації артеріальної крові та росту нативних гілок легеневої артерії. Для досягнення цих цілей проводять операцію з накладання системно-легеневого анастомозу. Ризик цієї паліативної операції залишається високим, особливо при складних вадах, і сягає 7–9% [1,4]. Альтернативним до цієї паліативної корекції є менш інвазивне ендovasкулярне втручання — стентування артеріальної протоки [8].

Матеріал і методи дослідження

З липня 2009 року по жовтень 2013 року на базі відділення рентген-ангіографії та ендovasкулярної хірургії ДУ «НПМЦДКК» МОЗ України стентування відкритої артеріальної протоки (ВАП) було проведено семи пацієнтам з дуктус-залежними природженими вадами серця. Показаннями до даної процедури були: наявність ціано-

тичної дуктус-залежної вродженої вади серця; особливості анатомії, що не дозволяли провести радикальну корекцію (РК) вади; наявні ціанотично-задишкові напади, резистентні до медикаментозної терапії; супутня патологія, що значно підвищує ризик корекції вади порівняно з паліативними операціями.

Середній вік пацієнтів складав $175,7 \pm 222$ днів, коливався від 8 до 390 днів, середня вага — $5,84 \pm 2,8$ кг, в межах від 2,9 до 11,0 кг. Двоє пацієнтів мали діагноз «Атрезія легеневої артерії з дефектом міжшлуночкової перегородки та великими аорто-легеневими колатеральними артеріями», у п'яти пацієнтів була діагностована тетрада Фалло з незливними гілками легеневої артерії (табл. 1). Правостороння дуга аорти спостерігалася у чотирьох випадках. Троє із семи пацієнтів мали балонну ангіопластику відкритої артеріальної протоки за 2 дні — 1 місяць до проведення стентування.

У всіх пацієнтів діагноз було встановлено на доопераційному етапі, троє пацієнтів потребували умов інтенсивної терапії на доопераційному етапі, з них двоє — інфузії простагландинів E_1 (PGE) для підтримання функції артеріальної протоки. П'ять пацієнтів знаходились на самостійному диханні, троє були планово переведені на штучну вентиляцію легень (ШВЛ) перед оперативним втручанням. Остаточний діагноз був встановлений за допомогою Ехо КГ. П'ять пацієнтів потребували проведення комп'ютерної томографії органів грудної клітки з внутрішньовенним контрастуванням для уточнення анатомії вади.

Стентування артеріальної протоки проводили в умовах рентген-операційної. Під час втручання проводили плановий моніторинг: ЕКГ, системного артеріального тиску, сатурації артеріальної крові (SatO_2). Контроль та корекцію кислотно-лужного стану проводили на початку та перед завершенням втручання. Діагностичну ангіографію

Таблиця 1

Доопераційна характеристика пацієнтів з дуктус-залежними природженими вадами серця

П/П №	Діагноз	Стать	Вік (дні)	Вага (кг)	SatO ₂ до процедури (%)	Інфузія PGE	ШВЛ
1	Тетрада Фалло, незливні гілки легеневої артерії	ч	90	6,2	78	-	-
2	Тетрада Фалло, атрезія легеневої артерії, III тип, великі аорто-легеневі колатеральні артерії	ч	45	4,1	67	-	-
3	Тетрада Фалло, незливні гілки легеневої артерії, периферичні стенози правої гілки легеневої артерії	ж	630	8,0	55	-	-
4	Тетрада Фалло, атрезія легеневої артерії, III тип, великі аорто-легеневі колатеральні артерії	ч	22	3,5	63	+	+
5	Тетрада Фалло, незливні гілки легеневої артерії	ч	8	2,9	75	+	-
6	Тетрада Фалло, незливні гілки легеневої артерії	ж	45	5,2	76	-	+
7	Тетрада Фалло, незливні гілки легеневої артерії	ч	390	11	81	-	+

та визначення показників гемодинаміки проводили безпосередньо перед стентуванням. Для візуалізації та навігації протягом втручання використовували рентгенангіографічний комплекс Siemens «AxiomArtis II». Ангіографічне обстеження, проходження артеріальної протоки, стентування проводили з використанням наступного інструментарію: педіатричні інтродюсери 4F, 5F, ангіографічні провідники з/без гідрофільного покриття діаметром .014', .021', .032', ангіографічні катетери MP, JR, C4 розміром 4F та 5F, система доставки JR розміром 5F.

Методика стентування. У всіх випадках процедуру стентування виконували під комбінованим наркозом. Інтраопераційна гепаринізація 100 ОД/кг одноразово. Вибір доступу для стентування залежав від внутрішньо-серцевої анатомії та анатомії артеріальної протоки. Стентування проводилось через стегнову вену у трьох, через стегнову артерію — у чотирьох пацієнтів. У вустя артеріальної протоки встановлювали ангіографічний катетер. У випадку венозного доступу катетер заводили в нижню порожнисту вену, праве передсердя, тристулковий клапан, правий шлуночок, дефект міжшлуночкової перегородки, висхідну аорту, вустя артеріальної протоки.

У випадку використання артеріального доступу катетер заводили через стегнову артерію, низхідну аорту, дугу аорти у вустя протоки. Для проходження (n=6) чи реканалізації протоки (n=1) у всіх випадках використовували 0.014-дймові коронарні провідники ATW або Shinobi виробництва Cordis (рис. 1а).

Після встановлення провідника в дистальні відділи легеневої артерії по ньому до вустя артеріальної протоки заводили направляючий катетер JR 5F. Через катетер по провіднику в протоку заводили стент. При виборі довжини і діаметра стента нашою метою було перекриття всієї довжини артеріальної протоки одним стентом. Довжина останнього повинна була незначно перевищити довжину відкритої артеріальної протоки (1–2 мм). При позиціонуванні стента особлива увага приділялась розміщенню стента для уникнення його протрузії вглиб аорти або легеневої артерії. Діаметр стента не повинен був перевищувати 3,5 мм у дітей вагою до 3 кг і 4 мм у дітей вагою від 4 до 6 кг. Для стентування застосовували низькопрофільні фіксовані на балоні стент-системи (GenesisCordis, BXso-

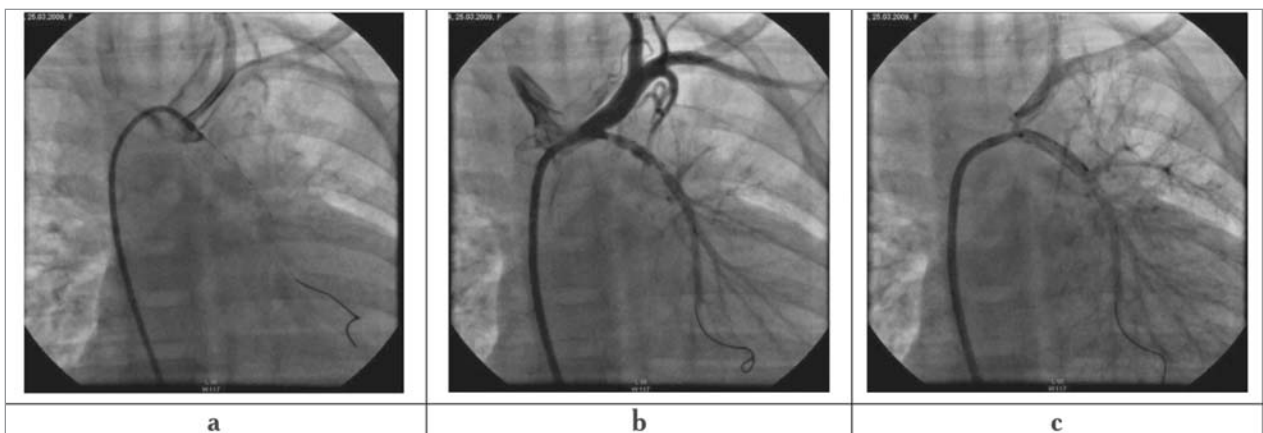


Рис.1. Реканалізація та стентування відкритої артеріальної протоки Пац. Т. Діагноз: «Тетрада Фалло, незливні гілки легеневої артерії»: а — через культю артеріальної протоки в ліву гілку легеневої артерії заведено провідник для реканалізації оклюзій; б — агіографічне зображення артеріальної протоки після балонної ангіопластики; с — агіографічне зображення стентованої артеріальної протоки

Таблиця 2

Безпосередні результати стентування відкритої артеріальної протоки

Пацієнт №	Довжина ВАП, мм	Найвужчий діаметр ВАП	Імплантований стент	SatO ₂ До процедури	SatO ₂ після процедури	Тривалість флюороскопії	Тривалість перебування в стаціонарі (дні)	Додаткові ендovasкулярні втручання	Ускладнення
1	13	1,5	3,5x13	78	90	24	7	БВЛА	-
2	19	1,5	4x18	67	95	15	9	-	-
3	13	-	3.5x18	55	90	52	10	Реканалізація артеріальної протоки, БВЛА	-
4	22	2	3.5x24	63	75	5	18	-	набряк лівої легені, ексудатія в ліву плевру, плевроцентез
5	10	1	3.5x12	75	98	21	13	БВЛА	-
6	14	1,5	3,5x15	76	96	23	11	БВЛА	набряк лівої легені, ексудатія в ліву плевру, консервативне лікування
7	18	2	4,4x20	79	94	16	6	БВЛА	-

nicPRCordis, DriverRX (Medtronic), IntegrityRX (Medtronic)). Середній діаметр стента становив 3,7 мм (від 3,5 до 4,4 мм).

При позиціонуванні через направляючий катетер проводили контрольну ангіографію. Стент роздували до номінального розміру і тиску, відповідно до інструкції, застосовуючи індефлятор. Після імплантації стенту до видалення проводника проводили контрольну аортографію (рис. 1с).

Дітям з наявним кровотоком у легеневу артерію (n=5) додатково проводили балонну вальвулопластику легеневої артерії (БВЛА) за стандартною методикою за Сельдінгером. Використовували балон-катетер Tyshak II фірми NuMed, діаметром, що відповідав 120% від розміру клапанного кільця легеневої артерії. Контрольне вимірювання тиску в легеневій артерії, SatO₂, і контрольну ангіографію проводили після балонної дилатації для визначення ефективності балонної вальвулопластики.

Після завершення операції проводили видалення інтродюсерів, на місце доступів накладали компресійну пов'язку на 6–8 годин. Протягом 24 години після стентування проводили профілактичне введення антибіотиків і низькомолекулярного гепарину для попередження бактеріальних ускладнень і тромбозів, пов'язаних із процедурою.

У післяопераційному періоді протягом першої доби всі хворі отримували внутрішньовенно постійну інфузію гепарину з розрахунку 10 ОД/кг/год. Час згортання крові утримували в межах 10–12 хвилин. За необхідності гепарин вводили додатково, внутрішньовенно, болюсно, з розрахунку 30–50 ОД/кг. Аспірин призначали в дозі 5 мг/кг один раз на добу для постійного прийому. Перший прийом аспірину здійснювався, в середньому, через 6–12 години після втручання.

Результати дослідження та їх обговорення

Безпосередні результати стентування відкритої артеріальної протоки. Після проведення ангіографічного обстеження доопераційний діагноз був підтверджений у всіх пацієнтів. При обстеженні артеріальна протока функціонувала у шести пацієнтів. У одного пацієнта про-

тока не функціонувала, йому була проведена реканалізація, балонна ангіопластика ВАП та стентування.

Анатомія артеріальної протоки. У чотирьох випадках артеріальна протока відходила від лівого плечоголового стовбура, в трьох — від дуги аорти. У одного пацієнта артеріальна протока не функціонувала. Середній діаметр у найвужчому місці складав 1,5±0,3 мм, довжина — 15,5±3,8 мм.

Після проведення стентування у всіх пацієнтів при контрольній ангіографії зафіксовано збільшення діаметра та покращення кровотоку через відкриту артеріальну протоку та відмічено збільшення сатурації в середньому з 70,42±8,34 до 91±7,1% (табл. 2).

Ускладнення в ранньому післяопераційному періоді виникли у двох пацієнтів. У обох відмічено рентгенологічні ознаки набряку лівої легені протягом перших годин після операції, ексудатія в ліву плевру, що потребувало консервативного лікування та, в одному випадку, дренивання лівої плевральної порожнини. Ускладнення, на нашу думку, було пов'язане з різким збільшенням легеневого кровотоку та транзитним підвищенням проникності судинної стінки. У останніх пацієнтів, для зменшення ризику виникнення цього ускладнення, процедуру проводили в умовах ШВЛ, яка була пролонгована мінімум на перші 24 години після втручання.

Проміжні та віддалені результати. Середній період спостереження стаовив 24,3±10,7 місяці. Для контролю ефективності стентування всі пацієнти підлягали проведенню Ехо-КГ через 1 міс., 3 міс. та 6 міс. після стентування відкритої артеріальної протоки. Рентгеноендоваскулярне обстеження проводили у наступних випадках: відсутність достатньої інформації для оцінки функції стентованої артеріальної протоки, прогресивне зниження сатурації артеріальної крові, підозра на рестеноз в стенті, підготовка до хірургічної корекції вади.

Двоє із семи пацієнтів потребували повторного стентування через виникнення рестенозу в стенті (внаслідок проліферації ендотелію та боталічних тканин) та один пацієнт потребував балонної стентопластики (рис. 2). Потреба в цих процедурах виникала через 3–28 місяців.

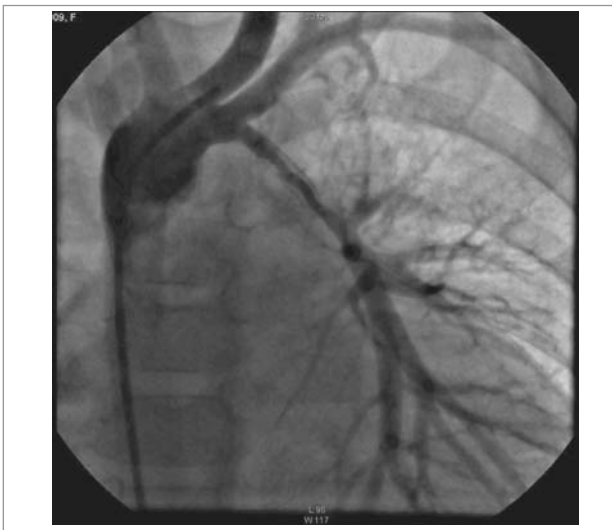


Рис. 2. Пац. Т. Діагноз: «Тетрада Фалло, незливні гілки легеневої артерії, периферичні стенози правої гілки легеневої артерії». Рентгенангіографічна візуалізація рестенозу в стенті ВАП, фронтальна проекція

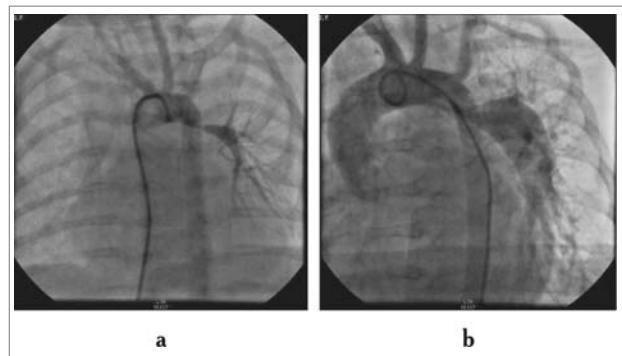


Рис. 3. Рентгенангіографічне зображення зміни розміру легеневої артерії після стентування у пацієнта з тетрадою Фалло та незливними гілками легеневої артерії. Ліва гілка легеневої артерії заповнюється через ВАП, що відходить від дуги аорти: а) до стентування у віці 3 міс.; б) через 6 міс. після стентування

У віддаленому періоді у 6 пацієнтів спостерігався значний ріст гілок нативної легеневої артерії (рис. 3). Показник Nakata Index збільшився в середньому з 151,2 мм²/м² до 285,8 мм²/м², Total neopulmonary index (n=1) зріс з 84 мм²/м² до 185 мм²/м², переважно за рахунок прогресивного росту гілки легеневої артерії зі стентованого боку (табл. 3). У одного пацієнта не спостерігалось значного росту гілок легеневої артерії, що потребувало повторного стентування, накладання мельбурнського системно-легеневого анастомозу. Троє пацієнтів знаходяться на амбулаторному спостереженні і очікують на корекцію вади. Четверо із семи пацієнтів отримали радикальну корекцію вади без додаткових паліативних кардіохірургічних втручань, середній вік на момент операції становив 9,2±7,3 місяця. Трьом із цих пацієнтів проведено реконструкцію легеневого русла без використання синтетичних матеріалів. При віддаленому спостереженні летальних випадків чи ускладнень, пов'язаних зі стентуванням артеріальної протоки, не відмічено.

Стентування відкритої артеріальної протоки є новим і ефективним паліативним методом відновлення і підтри-

мання легеневого кровотоку у дітей з ціанотичними ПВС. Стентована ВАП виконує функцію аорто-легеневого анастомозу: збільшує кровотік у легеневу артерію, забезпечує достатній рівень сатурації артеріальної крові для відтермінування радикальної корекції, сприяє росту гілок легеневої артерії, створює передумови для успішної радикальної хірургічної корекції.

Порівняно з хірургічними методами стентування є менш інвазивним і дозволяє пацієнту легше перенести післяопераційний період. Це втручання значно скорочує терміни госпіталізації, зменшує загальну вартість перебування пацієнта на стаціонарному лікуванні та дозволяє уникнути багатьох хірургічних ускладнень (хілоторакс, деформація легеневої артерії, пошкодження діафрагмального або ларингіального нерва, кровотечі тощо). Привабливими перевагами також є можливість повторної стентопластики з ростом пацієнта та відсутність спайкового процесу.

Протягом останнього десятиріччя результати стентування ВАП при ціанотичних ПВС значно покращились [3,5]. Це пов'язано з накопиченням досвіду, появою вдосконалених, гнучких, низькопрофільних стент-систем, розробкою показань та коректним відбором пацієнтів для стентування. Сучасні літературні джерела вказують на найвищу ефективність проведення даної процедури у пацієнтів з відносно прямою артеріальною протокою (не більше двох згинів), які потребують надійного крово-

Віддалені результати стентування відкритої артеріальної протоки

Таблиця 3

Пацієнт №	Період спостереження (міс.)	Total neopulmonary index до втручання	Total neopulmonary index, віддалені терміни	Індекс Наката до	Індекс Наката, віддалені терміни	Додаткові паліативні втручання	Радикальна корекція вади
1.	9	–	–	150	352	–	+
2.	28	84	185	–	–	Повторне стентування	–
3.	15	–	–	172	155	Стентопластика	–
4.	3	44	57	–	–	Повторне стентування, мельбурнський анастомоз	–
5.	5	–	–	140	278	–	+
6.	6,5	–	–	151	388	–	+
7.	6	–	–	143	256	–	+

току протягом 3–6 місяців [2,8]. Найвність звивистої протоки (понад два згини) значно підвищує складність стентування, тому успішність такої процедури у пацієнтів нижча через неможливість стентування або за рахунок раннього рестенозування в стенті.

Дуже важливим при проведенні втручання є вибір довжини і діаметра стента. Це пов'язано з тим, що всі сегменти протоки мають здатність до спазмування. Навіть короткі (до 3 мм), не покриті стентом, сегменти можуть призвести до рестрикції легеневого кровотоку та десагурації. Для забезпечення успіху процедури необхідно перекривати всю довжину ВАП, обираючи стент, на кілька міліметрів довший за протоку. Вибір діаметра стента залежить від ваги пацієнта. Ми дотримуємось наступних рекомендацій: для пацієнтів вагою 3,0–4,0 кг обираємо стент діаметром 4 мм, для пацієнтів вагою 4,0–5,0 кг — стент діаметром 4,5 мм, новонароджених з малою вагою (до 3 кг) — стент 3,5 мм. У пацієнтів з різким дефіцитом ваги (менше за 2,5 кг) стентування може бути небезпечним через жорсткість систем доставки та їх діаметр, що може призвести до травм та розривів судин [2]. У випадках, коли стентована протока забезпечує кровотік тільки в одну легеню, ми обираємо стент на 0,25–0,5 мм менший від рекомендованого діаметра. Відносно великий діаметр стента у новонароджених може призводити до надмірного кровотоку у легені і її набряку, а також до серцевої недостатності, що виникає внаслідок різкого збільшення переднавантаження серця. Плануючи подальшу лікувальну тактику, слід враховувати, що робочий просвіт стентованої протоки поступово буде зменшуватись за рахунок тиску стінки ВАП, проростання ботанічних тканин через отвори між ланками у стенті і неоінтимальній проліферації.

При плануванні та проведенні втручання слід враховувати можливість виникнення специфічних для стентування артеріальної протоки ускладнень (гострий тромбоз стента, міграція стента).

Гострий тромбоз стента зустрічається у 2–3% випадків і є загрозливим для життя ускладненням [1,4,8]. У нашому дослідженні у жодного пацієнта не було ознак гострого тромбозу. За рекомендацією авторів, при виникненні гострого тромбозу проводять балонну стентопластику або тромболітичну терапію за допомогою стрептокінази протягом 24 годин після тромбозу. У нашому закладі при

появі ознак тромбозу першим етапом лікування є болосне введення гепарину у дозі 100 Од/кг з подальшим прийняттям рішення про необхідність вищеписаних лікувальних заходів.

При стентуванні артеріальної протоки може виникнути таке ускладнення, як міграція стента [5,6]. Це ускладнення не є загрозливим для життя, проте потребує хірургічного видалення стенту і накладання модифікованого анастомозу Блелок–Таусіг. Для попередження виникнення цього ускладнення рекомендують припинити інфузію простагландинів за декілька годин до проведення процедури. Проте це можливо лише за умов відсутності вираженого ціанозу і при достатньому рівні кровотоку через ВАП за даними ехокардіографії.

У нашому дослідженні при стентуванні ВАП не було виявлено жодного випадку вищеписаних ранніх післяопераційних ускладнень. Серед ранніх післяопераційних ускладнень в нашому дослідженні спостерігалась ексудація в ліву плевральну порожнину, що потребувала в одному випадку консервативного лікування, в іншому — плеврорцентезу. Для профілактики такого ускладнення, як набряк легень, останні три пацієнти, яким проводили втручання, були планово переведені на ШВЛ. Це давало змогу корегувати кровоток у легеневі артерії завдяки змінам параметрів вентиляції.

За даними різних авторів смертність при стентуванні ВАП коливається від 3 до 20% [2,8]. У нашому дослідженні летальних випадків не спостерігалось. Таким чином, беручи до уваги наш досвід, стентування ВАП за певних умов є ефективною паліативною альтернативою у лікуванні дітей, що мають вади серця з дуктус-залежним легневим кровотоком.

Висновки

1. Стентування відкритої артеріальної протоки є безпечним та ефективним методом збільшення легеневого кровотоку у пацієнтів з тетрадою Фалло та незливними гілками легеневої артерії.
2. Стентування артеріальної протоки в перший рік життя забезпечує ріст гілок легеневої артерії.
3. Метод дозволяє збільшувати діаметр стентованої ділянки протоки з ростом дитини шляхом стентопластики чи повторного стентування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Acute and late obstruction of a modified Blalock-Taussig shunt: a two-center experience indifferent catheter-based methods of treatment / Moszuraa T., Zubrzykac M., Michalaka K. [et al.] // *Interactive Cardio Vascular and Thoracic Surgery*. — 2010. — P. 727–731.
2. Alwi M. Stenting the patent ductus arteriosus in duct-dependent pulmonary circulation: techniques, complications and follow-up issues / M. Alwi // *Future Cardiol.* — 2012. — Vol. 8 (2). — P. 237–50.
3. Cardiac operations after patent ductus arteriosus stenting in duct-dependent pulmonary circulation / Vida V. L. 1, Spegginorin S., Maschietto N. [et al.] // *AnnThoracSurg.* — 2010. — Vol. 90 (2). — P. 605–9.
4. Occlusion of the modified Blalock-Taussig shunt: unique methods of treatment and review of catheter-based intervention / Kogon B., Villari C., Shah N. [et al.] // *Congenit Heart Dis.* — 2007. — Vol. 2. — P. 185–190.
5. Patent ductus arteriosus stenting in complex congenital heart disease: early and midterm results for a single-center experience at children hospital, Mansoura, Egypt / Matter M., Almarsafawey H., Hafez M. [et al.] // *PediatrCardiol.* — 2013. — Vol. 34 (5). — P. 1100–4.
6. Short-term result of ductus arteriosus stent implantation compared with surgically created shunts / Amoozgar H. 1, Cheriki S., Borzoe M. [et al.] // *Pediatr. Cardiol.* — 2012. — Vol. 33 (8). — P. 1288–94.
7. Stent implantation of the arterial duct in newborns with a truly duct-dependent pulmonary circulation: a single-center experience with emphasis on aspects of the interventional technique / Schranz D., Michel-Behnke I., Heyer R. [et al.] // *J. Interv. Cardiol.* — 2010. — Vol. 23. — P. 581–8.
8. Stenting of the arterial duct in newborns with duct-dependent pulmonary circulation / Santoro G., Gaio G., Palladino M. T. [et al.] // *Heart.* — 2008. — Vol. 94 (7). — P. 925–929.
9. Stenting the arterial duct. Complications during percutaneous interventions for congenital and structural heart diseases / Schranz D., InHijazi Z. M., Feldman T. [et al.] // *Informa Healthcare UK Ltd.* — London, 2009. — P. 131–144.

Стентирование открытого артериального протока, как этап палиативного лечения, при врожденных пороках сердца с дуктус-зависимым легочным кровотоком.

А.В. Максименко¹, Ю.Л. Кузьменко¹, О.А. Мотречко¹, Л.Ю. Богута¹, Е.П. Бойко¹, А.А. Довгалюк^{1,2}

¹ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины», г. Киев, Украина

²Национальная медицинская академия последиplomного образования им. П.Л. Шупика, г. Киев, Украина

Цель: освещение первого опыта стентирования открытого артериального протока, непосредственных и отдаленных результатов; описание техники вмешательства; анализ осложнений и пути их предупреждения.

Пациенты и методы. Стентирование открытого артериального протока было проведено 7 пациентам. Пять пациентов имели тетраду Фалло с неслияющимися ветвями легочной артерии, двое — атрезию легочной артерии. Средний возраст пациентов составлял 175±222 дня, средний вес — 5,8±3,8 кг. Из семи пациентов четыре имели правостороннюю дугу аорты. Стентирование проводили через бедренную вену у 3, через бедренную артерию — у 4 пациентов с использованием коронарных стент-систем. Трое из семи пациентов имели баллонную ангиопластику открытого артериального протока за 2 дня — 1 месяц до проведения стентирования.

Результаты. Стентирование открытого артериального протока и вальвулопластика легочной артерии обеспечивали увеличение легочного кровотока и, соответственно, увеличение сатурации в среднем с 70,4±8,6 до 91±7%. Летальных случаев в раннем послеоперационном периоде и в течение всего периода наблюдения не было. В раннем послеоперационном периоде осложнения наблюдались у 2 (28,7%) пациентов, отек легкого со стороны стентирования. В отдаленном периоде у 6 пациентов наблюдался значительный рост ветвей нативной легочной артерии. Показатель Index Nakata увеличился в среднем с 151,2 мм²/м² до 285,8 мм²/м², и Total neopulmonary index (n=1) вырос с 84 мм²/м² до 185 мм²/м². Трое пациентов (42,8 %) нуждались в повторных палиативных вмешательствах: повторное стентирование артериального протока (n = 2) и, в дальнейшем, наложения системного легочного анастомоза (n = 1); баллонной стентопластики (n = 1). Четверем из семи пациентов проведена радикальная коррекция порока без дополнительных палиативных кардиохирургических вмешательств.

Выводы. Стентирование открытого артериального протока является новым и эффективным палиативным методом восстановления и поддержания легочного кровотока у детей с дуктус-зависимыми врожденными пороками сердца.

Ключевые слова: врожденные пороки сердца, палиативные вмешательства, стентирование, эндоваскулярная хирургия.

SOVREMENNAYA PEDIATRIYA.2014.6(62):74-79;doi 10.15574/SP.2014.62.74

Patent ductus arteriosus stenting as a staged palliation in congenital heart defects with duct-dependent pulmonary blood flow

AV Maksymenko¹, YL Kuzmenko¹, OO Motrechko¹, LY Bohuta¹, OP Boyko¹, AA Dovgaljuk^{1,2}

¹ Ukrainian Children's Cardiac Center, Kyiv, Ukraine

² Shupyk's National medical academy of postgraduate education

Background: We aimed to report our initial experience of patent arterial duct stenting, immediate and long-term results, to describe technique of this intervention, to show analysis of complications and potential ways of their prevention.

Methods: From July 2009 to October 2013 seven patients underwent patent ductus arteriosus stenting. Five patients had Tetralogy of Fallot with non-confluent pulmonary artery branches, two — pulmonary atresia. Mean age of the patients was 175±222 days (from 8 to 390 days), mean weight — 5.8 ± 3.8 kg (from 2.9 to 11.0 kg). Four out of seven patients had right-aortic arch. Three out of seven patients underwent balloon angioplasty of patent ductus arteriosus 2 days — 1 month prior to stenting. Stenting was carried out through the femoral vein in 3 patients and retrogradely through the femoral artery in 4 patients utilizing coronary stent-systems.

Results. Stenting of the patent ductus arteriosus and pulmonary valvuloplasty provided increase of pulmonary blood flow and increase in saturation from an average of 70.4±8.6 to 91±7%. There were no deaths in the early postoperative period and during the entire follow-up. Early postoperative complications were observed in 2 patients (28.7%). Six patients experienced significant increase in pulmonary artery branches size. Mean Nakata index increased from 151.2 mm²/m² to 285.8 mm²/m² and total neopulmonary index (n=1) increased from 84 mm²/m² to 185 mm²/m². Three patients (42.8%) required redo palliations: re-stenting of the arterial duct (n=2) and, later, placement of systemic-to-pulmonary shunt in one of them (n=1); balloon stentoplasty (n=1). Four out of seven patients received complete repairs of cyanotic congenital heart disease with no additional palliations.

Conclusions. Stenting of the patent arterial duct is a new and effective palliative approach for restoration and maintenance of pulmonary blood flow in children with cyanotic congenital heart disease

Key words: congenital heart disease, palliation, stenting, interventional cardiology.

Сведения об авторах:

Максименко Андрей Витальевич — к.мед.н., зав. научно-консультативного отдела рентген-хирургических методов диагностики и лечения детей раннего возраста ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины».

Адрес: г. Киев, ул. Черновола, 28/1; тел. (044)284-03-20; email: amaximenko@ukr.net.

Кузьменко Юлия Леонидовна — к.мед.н., зав. отделением рентген-ангиографии и эндоваскулярной хирургии ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины». Адрес: г. Киев, ул. Черновола, 28/1; тел. (044)284-03-11.

Мотречко Александра Алексеевна — врач-хирург отделения рентген-ангиографии и эндоваскулярной хирургии ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины». Адрес: г. Киев, ул. Черновола, 28/1; тел. (044)284-03-11.

Богута Любомир Юрьевич — к.мед.н., зав. отделением биотканной и реконструктивной хирургии ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины». Адрес: г. Киев, ул. Черновола, 28/1; тел. (044)284-03-11.

Бойко Елена Петровна — зав. отделением ультразвуковой и функциональной диагностики ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины». Адрес: г. Киев, ул. Черновола, 28/1; тел. (044)284-03-11.

Довгалюк Аркадий Аскарлович — ассистент кафедры детской кардиологии и кардиохирургии НМАПО им. П.Л. Шупика, врач-хирург научно-консультативного отдела рентген-хирургических методов диагностики и лечения детей раннего возраста ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины». Адрес: г. Киев, ул. Черновола, 28/1; тел. (044)284-03-20.

Статья поступила в редакцию 28.09.2014 г.