

УДК 616.12 – 053.1 – 08.059 – 089.819.1

## Эндоваскулярное закрытие фенестрации кондуита после операции экстракардиального тотального кавопульмонального анастомоза

Кузьменко Ю.Л., Максименко А.В., Довгалюк А.А., Радченко М.П., Мотречко А.А.

ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины»  
(Киев)

---

В статье приводится собственный опыт устранения эндоваскулярным методом фенестрации экстракардиального кондуита после операции Фонтена у 6 пациентов с анализом изменения сатурации и гемодинамики после процедуры.

*Ключевые слова:* операция Фонтена, фенестрация, ранний послеоперационный период, эндоваскулярная хирургия.

---

Операция Фонтена является заключительным этапом хирургического лечения пациентов с одножелудочковым сердцем. Изменения гемодинамики после операции могут оказать негативное воздействие на ее непосредственный результат в случае повышенного давления в системе легочной артерии. Причины повышения давления могут быть совершенно разными: отечность, спазм или неготовность капилляров легочного русла к перестройке гемодинамики, но ре-

зультатом будет осложненный ранний послеоперационный период. Именно поэтому создание временных сообщений между двумя кругами кровообращения во время проведения операции Фонтена у пациентов с высоким риском во многих кардиохирургических центрах является стандартной процедурой, направленной на снижение риска развития осложнений в раннем послеоперационном периоде, хотя результатом функционирования фенестрации будет в том

числе и снижение насыщения кислородом артериальной крови.

Первая операция Фонтена с созданием фенестрации была описана в 1990 году. Преимуществом фенестрации является увеличение сердечного выброса за счет право-левого шунтирования крови на предсердном уровне и увеличения преднагрузки на системный желудочек сердца. Кроме того, наличие сообщения между кондуитом и предсердием обеспечивает регуляторную функцию при подъеме центрального венозного давления, что достаточно часто наблюдается в раннем послеоперационном периоде.

Многочисленные исследования показывают явные преимущества фенестрированного кондуита при операции Фонтена у пациентов высокого риска – такие, как снижение частоты плевральных выпотов, уменьшение времени пребывания в палате интенсивной терапии и другие (Lemler M. S., 2002; Mendoza A., 2012; Masura J., 2008). Однако создание фенестраций в кондуите у пациентов с оптимальными показаниями для Фонтена остается по сей день дискуссионным. Также обсуждается необходимость закрытия этой фенестрации при достижении оптимальных параметров гемодинамики.

Развитие за последние десятилетия интервенционной кардиологии и изобретение чрескожных транскатетерных устройств имплантации позволило закрывать фенестрации с помощью малоинвазивного метода, не подвергая пациента, после нескольких предыдущих кардиохирургических вмешательств, открытой операции.

**Цель** – оценить эффективность и безопасность эндоваскулярного метода закрытия фенестрации кондуита после операции Фонтена.

**Материалы и методы.** В статье приводится собственный опыт устранения эндоваскулярным методом фенестрации экстракардиального кондуита после операции Фонтена у 6 пациентов.

Дооперационными факторами неблагоприятного раннего послеоперационного течения после операции Фонтена и показанием к созданию фенестрации

были: среднее давление в легочной артерии выше 15 мм рт. ст., наличие регургитации на атриовентрикулярных клапанах, несинусовый ритм, наличие стимулятора, коэффициент Вуда более 2 ед./м<sup>2</sup>, конечное диастолическое давление в системном желудочке выше 12 мм рт. ст.

Всем пациентам, перенесшим операцию Фонтена с наложением фенестрации, через 6–12 месяцев мы планомерно проводили катетеризацию полостей сердца с диагностической целью и пробную окклюзию фенестрации с помощью баллона. Обследование выполнялось в условиях рентген-операционной под внутривенным наркозом. При проведении катетеризации измерялось давление в верхней полой вене (ВПВ), нижней полой вене (НПВ), в кондуите, ветвях легочной артерии, предсердиях, систолическое, начальное-диастолическое и конечно-диастолическое давление в желудочках и давление в аорте. Рассчитывалось соотношение системного и легочного кровотоков, сопротивление сосудов легочного русла.

На сегодняшний день не существует четких показаний для закрытия фенестрации в кондуите после Фонтена, кроме выраженной десатурации артериальной крови, риска парадоксальной эмболии, снижения толерантности к физическим нагрузкам из-за гипоксии, высоких цифр гемоглобина. Мы также включали в показания для закрытия фенестрации отсутствие изменения гемодинамики при пробной ее окклюзии на 10 минут.

Противопоказаниями к закрытию фенестрации были:

- 1) повышение давления в анастомозе Фонтена на 3–5 мм рт. ст.;
- 2) увеличение артерио-венозной разницы на 10% и выше;
- 3) снижение систолического системного давления на 10% и выше.

При отсутствии противопоказаний проводилось эндоваскулярное закрытие фенестрации окклюдерами для устранения дефектов межпредсердной перегородки. В послеоперационном периоде в дополнение

**Таблица 1**

*Гемодинамические показатели у пациентов до и после закрытия фенестрации*

№	Среднее время от Фонтена до закрытия фенестрации (мес.)	Sa O <sub>2</sub>	Sa O <sub>2</sub>	ЦВД	ЦВД	Q <sub>p</sub> /Q <sub>s</sub> до закрытия	Hb (г/л)
		до закрытия (%)	после закрытия (%)	до закрытия (мм рт. ст.)	после закрытия (мм рт. ст.)		
1	0,2	78	91	13	13	0,82	174
2	34	93	97	11	12	0,87	189
3	22	93	98	11	13	0,9	178
4	24	92	98	9	11	0,8	210
5	23	92	100	10	10	0,79	192
6	96	90	95	15	15	0,82	188

к антикоагулянтной терапии варфарином применяли дезагреганты — аспирин в дозе 5 мг/кг для приема один раз в сутки.

**Результаты и обсуждение.** Непосредственный результат вмешательства был положительным во всех случаях, наблюдался подъем сатурации кислорода в артериальной крови. Несмотря на полное закрытие сообщения между венозной и артериальной системой, сатурация артериальной крови не сразу достигала показателя 97–100% по причине рещунтирования крови непосредственно через сам окклюдер, которое исчезало на протяжении первых суток.

У одного пациента фенестрация была закрыта на 4-е сутки после операции в связи с выраженной гипоксией, не позволявшей провести экстубацию.

Контрольное ЭхоКГ-обследование проводилось через 1, 3 и 6 месяцев. Все пациенты имели сатурацию кислорода артериальной крови по пульсоксиметру 97–100%, плевральных или перитонеальных экссудаций не отмечалось.

#### Выводы

1. Через 6–12 месяцев после операции Фонтена с фенестрацией рекомендованы диагностическая катертизация сердца и проведение пробной окклюзии фенестрации. При отсутствии значимых изменений гемодинамики возможно эндоваскулярное закрытие фенестрации окклюдером.
2. Перкутанная окклюзия фенестрации — это эффективный и безопасный метод закрытия шунта у пациентов с фонтенной циркуляцией.

#### Литература

1. Yasuhiro Kotani, Devin Chetan, Arezou Saedi, Jiaquan Zhu, Lars Grosse-Wortmann, John G. Coles, Christopher A. Caldarone, Glen S. Van Arsdell and Osami Honjo. Persistent fenestration may be a marker for physiologic intolerance after Fontan completion // *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. — 2014. — Vol. 148, N 6. — P. 2532–2538.
2. Kreutzer J., Ryan C. A., Wright J. A., et al. Acute animal studies of the STARFlex system: a new self-centering

CardioSEAL septal occluder // *Catheter Cardiovasc Interv.* — 2000. — Vol. 49. — P. 225–233.

3. Bartłomiej R. Imielski, Ronald K. Woods, Kathleen A. Mussatto, Yumei Cao, Pippa M. Simpson, and James S. Tweddell. Fontan Fenestration Closure and Event-Free Survival // *J Thorac Cardiovasc Surg.* — 2013 Jan. — Vol. 145 (1). — P. 183–187.
4. Mendoza A., Albert L., Ruiz E., Boni L., Ramos V., Velasco J. M., et al. Operaciyn de Fontan. Estudio de los factores hemodinámicos asociados a la evoluciyn postoperatoria // *Rev Esp Cardiol.* — 2012. — Vol. 65. — P. 356–62.
5. Masura J., Borodacova L., Tittel P., Berden P., Podnar T. Percutaneous management of cyanosis in fontan patients using amplatzer occluders // *Catheter Cardiovasc Interv.* — 2008. — Vol. 71. — P. 843–9.

### Ендоваскулярне закриття фенестрації кондуїта після операції екстракардіального тотального cavoпультмонального анастомозу

Кузьменко Ю.Л., Максименко А.В., Довгалюк А.А., Радченко М.П., Мотречко О.О.

У статті наводиться власний досвід усунення ендоваскулярним методом фенестрації екстракардіального кондуїта після операції Фонтена у 6 пацієнтів з аналізом змін сатурації і гемодинаміки після процедури.

**Ключові слова:** операція Фонтена, фенестрація, ранній післяопераційний період, ендоваскулярна хірургія.

### Endovascular conduit fenestration closure after extracardiac total cava-pulmonary anastomosis operation

Kuzmenko Yu.L., Maksimenko A.V., Dovgaluk A.A., Radchenko M.P., Motrechko A.A.

This article represents the experience of percutaneous closure of extracardiac conduit fenestration in 6 patients after Fontan operation and detailed analysis of hemodynamic changes after the procedure.

**Key words:** Fontan operation, fenestration, early postoperational period, endovascular surgery.