

АРТЕРИАЛЬНОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПРИ ТРАНСПОЗИЦИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ СОСУДОВ С ИНВЕРСИЕЙ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ

И.А. Аксенова, А.Н. Романюк, А.Д. Бабляк, И.Н. Емец, А.В. Максименко, О.Н. Федевич,
Е.П. Бойко

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

С 2003 по 2010 год нами было выполнено 394 операции артериального переключения (ASO) по поводу транспозиции магистральных сосудов (TGA). В 9,4% случаев (n=37) была диагностирована инверсия коронарных артерий (CA). Риск ASO у пациентов с инверсией CA существенно не отличается от риска при всех ASO. Инверсия CA не является противопоказанием для проведения ASO.

Ключевые слова: *коронарные артерии, кардиохирургия, транспозиция магистральных сосудов.*

Транспозиция магистральных сосудов (TGA) представляет собой аномалию вентрикуло-артериального соединения, при котором аорта отходит от анатомически правого желудочка, а легочная артерия – от анатомически левого желудочка. TGA встречается в 5–7% всех врожденных пороков сердца.

С внедрением в хирургическую практику операции артериального переключения (ASO) интерес к морфологическим особенностям коронарных артерий (CA) значительно вырос, т.к. именно успешная пересадка CA в нео-аорту является наиболее важным моментом этой операции [3, 4]. Аномальное отхождение CA при TGA, по данным зарубежных авторов, встречается в 33% – 50% случаев [7]. Существует множество классификаций анатомии CA. Например, бостонская школа детской кардиохирургии придерживается описательной классификации вариантов коронарной анатомии при TGA. По мнению авторов, эта классификация дает возможность выделить такие варианты анатомии, которые являются существенными при оценке степени риска операции [6], а риск ASO при аномальном отхождении CA на 30–40% , а по некоторым данным и в 10 раз выше риска ASO с нормальной коронарной анатомией [8].

Классификация Marie Lannelongue основана на маршруте коронарных артерий и не акцентирует внимание на локализацию их устьев. Выделяют четыре варианта маршрута CA – нормальный (60%), петлевой (35%), интрамуральный (5%) и смешанный, включающий петлевой и одновременно интрамуральный (0,1%) ход. Двойная петля коронарных артерий связана с инверсией коронарных артерий и встречается в 14% случаев.

Цель работы – представить и проанализировать собственный опыт анатомической коррекции транспозиции магистральных сосудов с инверсией коронарных артерий.

Материал и методы. За последние 8 лет (с января 2003 по январь 2011 г.) нами было выполнено 394 ASO, и у 37 (9,4%) из них коронарная анатомия была представлена инверсией CA, которая являлась причиной двойного петлевого хода (double loop). Возраст пациентов составил 72 ± 198 суток (от 5 часов до 2 лет 9 мес.), средний вес – $3,9 \pm 1,5$ кг (от 2,0 кг до 11 кг). TGA с интактной межжелудочковой перегородкой (IVS) была в 10 (27%) случаях, с дефектом межжелудочковой перегородки (VSD) наблюдалась в 9 (24%) случаях,

аномалий Тауссиг-Бинга – в 18 (49%), взаимное расположение магистральных сосудов anterior/posterior – в 13 (35%) случаях, side-by-side – в 24 (65%) случаях. Аномалия дуги аорты (CoAo) наблюдалась у 7 (19%) пациентов, предшествующее суживание легочной артерии выполнялось 3 (8%) детям. Ангиографическое исследование и процедура Рашкинда была проведена у 25 (67,5%) пациентов, остальным пациентам была проведена только ЭхоКГ.

Таблица 1

Варианты расположения магистральных сосудов и анатомии СА (n=37)

Количество пациентов	Диагноз	Расположение аорта/легочная артерия – количество б-х	Вариант коронарной анатомии – количество б-х
10	TGA, IVS	ant/post – 7 side-by-side – 3	1LADR 2Cx- 4* 1R 2LADCx – 6
8	TGA, VSD	ant/post – 5 side-by-side – 3	1R 2LADCx – 4 1LADR 2Cx – 4
1	TGA, VSD, CoAo	ant/post – 1	1LADR 2Cx – 1
12	аномалия Тауссиг-Бинга	side-by-side – 12	1LADR 2Cx – 7 1R 2LADCx – 5
6	Аномалия Тауссиг-Бинга, CoAo	side-by-side – 6	1R 2LADCx – 6

*LAD – передняя нисходящая коронарная артерия, R – правая коронарная артерия, Cx – огибающая коронарная артерия

Двойной петлевой ход представлен двумя вариантами коронарной анатомии. В первом варианте у 21 пациента (56,7%) от 1-го коронарного синуса (классификация Yasoub) отходит правая СА и, огибая спереди аорту (передняя петля), идет в правую А–V борозду [1]. От 2-го коронарного синуса в этом случае отходит левая СА, которая огибает сзади легочную артерию перед делением на переднюю нисходящую и огибающую артерию. У остальных 16 (43,3%) пациентов от 1-го коронарного синуса брала начало левая СА, от которой далее отходила правая СА, огибая спереди аорту, и от 2-го коронарного синуса отходила огибающая артерия (Cx). При этом варианте правая СА огибает спереди аорту, образуя переднюю петлю, а Cx идет позади легочной артерии, образуя заднюю петлю. Получается двойной петлевой ход (double loop).

Хирургическая техника. После ревизии магистральных сосудов и СА стандартно подключался АИК. После антеградной кардиopleгии кустодиолом и пережатия аорты примерно на 5 мм выше комиссур клапана поперечно пересекалась аорта и легочная артерия у бифуркации. Выполнялась ревизия синусов аортального и легочного клапанов, устьев венечных артерий. Устья СА высекали в виде U-образного 2–3 мм button (по методике R. Mee). Реимплантация СА производилась в ближайшие два синуса (в одном случае – в один синус) неоаорты. В 35 (94,5%) случаях использовалась техника “trap-door” (открытой двери), в 2-х (5,5%) – “pericardial hood” (перикардиальной крыши) [2, 3]. После маневра Lecompte, который был выполнен всем пациентам, восстанавливали целостность нео-аорты. После снятия зажима с аорты выполнялась ревизия СА на наличие перекрута, перегиба, натяжения и источников кровотечения. Целостность легочной артерии мы вос-

становливали с помощью двух аутоперикардальных заплат. В трех случаях при расположении магистральных сосудов side-by-side мы вынуждены были сместить бифуркацию легочной артерии вправо, чтобы избежать перегиба проксимального отдела легочного ствола и компротации правой СА при передней петле.

Результаты и обсуждения. Из 394 пациентов, перенесших ASO, умер 21 человек (5,3%). Из группы 37 больных с инверсией СА умер один пациент (2,7%). У 4 (10%) пациентов после восстановления сердечной деятельности и попытке отключения АИК появились ЭКГ признаки ишемии миокарда по правой СА. У них была скомпрометирована правая СА, отходящая от 2-го синуса. Она натягивалась и сдавливалась стволом легочной артерии, т.к. у этих пациентов магистральные сосуды располагались side-by-side, а ход СА создавал переднюю петлю. В одном случае был уменьшен в размерах синус нео-легочной артерии, сдавливающий правую СА. В трех других случаях выполнили дополнительно пластику легочной артерии с помощью протеза Gore-Tex. Двое из этих пациентов в реанимационное отделение были доставлены с разведенной грудиной и высокими дозами симпатомиметиков (более 5 мкг/кг/мин). В последующем им была сведена грудина и уменьшена симпатомиметическая поддержка. У остальных пациентов АИК был отключен с первой попытки при поддержке допамином в дозе от 2 до 5 мкг/кг/мин.

Таблица 2

Интра- и послеоперационный статус пациентов

Пережатие аорты, ср. мин	101 (76–141)
ЭКГ– N после остановки АИК, n	34 (92%)
Отсроченное стягивание грудины, n	2 (5,4%)
ИВЛ, ср.сутки	4 (2–18)
Симпатомиметики, ср. сутки	5 (3–20)
Голодная пауза, ср. сутки	3 (2–5)
ФВ 1сутки,%	42 (22–55)
ФВ 4 сутки,%	61 (38–66)
Пребывание в реанимации, ср. дни	8 (5–21)

Фракция выброса левого желудочка в первые сутки после операции составила $42 \pm 9,6\%$ (22–55%), а к четвертым суткам выросла до $61 \pm 8,7\%$ (38–66%). У 3 (8%) пациентов реанимационный период осложнился односторонним парезом диафрагмы, им в течение 2-х недель после ASO была выполнена пликация диафрагмы.

В раннем послеоперационном периоде умер один пациент, перенесший ASO с пластикой дефекта межжелудочковой перегородки и дебандажем легочной артерии на фоне резкой правожелудочковой слабости. Коронарная анатомия у него была следующей: 1 LADR, 2 Сх. Обе СА были транслоцированы в один синус нео-аорты с использованием методики “pericardial hood” для СА – LADR. Ретроспективно мы сделали вывод о том, что интраоперационно была скомпрометирована правая СА, хотя в раннем послеоперационном периоде у него не наблюдалось проблем с коронарным кровотоком, а поддержка допамином была в дозе 4 мкг/кг/мин. Из отделения реанимации переведен на 9 сутки в кардиологическое отделение, откуда через 16 дней поступил повторно в реанимацию в крайне тяжелом состоянии с ЭКГ признаками ишемии миокарда по правой СА и умер

через несколько часов. Послеоперационная летальность в группе TGA с инверсией СА составила 2,7%.

Самый ответственный момент в ASO – это транслокация коронарных артерий. Когда СА отходят от одного коронарного синуса одним или несколькими устьями, эксцентрично или значительно выше синотубулярного соединения то, как правило, они имеют необычный эпикардиальный или интрамуральный ход при котором усложняется техника пересадки [3, 4, 5]. Ранее эти анатомические особенности были противопоказанием для радикальной анатомической коррекции. Однако в наше время хирурги ведущих кардиохирургических клиник мира считают, что все анатомические варианты СА могут быть успешно пересажены в нео-аорту.

В нашей клинике основное количество пациентов с TGA и аномальным отхождением коронарных артерий, в том числе и инверсией СА, оперировано в течение последних четырех–пяти лет. Послеоперационная летальность при ASO за последние 8 лет составила 5,4%. В связи с улучшением диагностики, внедрением современных анестезиологических и реанимационных протоколов ведения пациентов во время и после ASO за последние 4 года риск операции снизился до 2%. В группе пациентов с инверсией СА летальность составила 2,7%, что является хорошим непосредственным результатом и соответствует показателям ведущих клиник мира.

Вывод. Учитывая наш опыт, коронарная анатомия, представленная инверсией коронарных артерий при транспозиции магистральных сосудов, не является противопоказанием для анатомической коррекции этого врожденного порока сердца. Летальность после радикальной коррекции с инверсией коронарных артерий существенно не отличается от общей летальности при операции артериального переключения.

Литература

1. Yacoub M.N., Radley-Smith R. Anatomy of the arteries in transposition of the great arteries and methods for their transfer in anatomical correction. – Thorax 33. – 1978. – P. 418–424.
2. Andrew J. Parry, Mascha Thurm, Frank L. Hanley. The use of ‘pericardial hoods’ for maintaining exact coronary artery geometry in the arterial switch operation with complex coronary anatomy // Europ. J. of Cardio-thoracic surgery. – 1999. – Vol. 15. – P. 159–165.
3. Si Chan Sung, MD, Siho Kim, MD, Y.S. Lee, MD, et al. Arterial Switch Operation for With Coronary Arteries From a Aortic Sinus // Ann. Thorac Surg. – 2005. – Vol. 80. – P. 636–41.
4. John E. Mayer, Richard A. Jonas. et al. Arterial switch operation with a single coronary artery // The J. Thorac and Cardiovasc Surg. – 2002. – Vol. 123 (6). – P. 1164–1172.
5. Robert M. Freedom, MD, Michael D. Blac, MD et al. Single Coronary Artery and Complete Transposition of the Great Arteries: A Technical Challenge Resolved? // Ann Thorac Surg. – 2000. – Vol. 69. – P. 568–71.
6. Wernovsky G., Sanders S.P. Coronary artery anatomy and transposition of the great arteries / Coron Artery Dis. – 1993. – Vol. 4. – P. 148–157.
7. Marc R. de Leval; Andrew Cook; Graham Derrick; Karen P. McCarthy; et al Anatomic Variability in Coronary Arterial Distribution With Regard to the Arterial Switch Procedure // Circulation. – 2002. – Vol. 106. – P. 1980.
8. John E. Mayer, Jr, Richard A. Jonas. Arterial switch operation with a single coronary artery // Thorac Cardiovasc Surg. – 2002. – Vol. 123. – P. 1164–1172.
9. Jouannic JM., Gavard L., Fermont L. et al. Sensitivity and specificity of prenatal features of physiological shunts to predict neonatal clinical status in transposition of the great arteries // Circulation. – 2004. – Vol. 110. – P. 1743–1746.

АРТЕРІАЛЬНЕ ПЕРЕКЛЮЧЕННЯ ПРИ ТРАНСПОЗИЦІЇ МАГІСТРАЛЬНИХ СУДИН З ІНВЕРСІЄЮ КОРОНАРНИХ АРТЕРІЙ

І.О. Аксьонова, О.М. Романюк, О.Д. Бабляк, І.М. Ємець, А.В. Максименко, О.М. Федевич,
О.П. Бойко

З 2003 по 2010 рік було виконано 394 операції артеріального переключення (ASO) з приводу транспозиції магістральних судин (TGA). В 9,4% випадках (n=37) була діагностована інверсія коронарних артерій (CA). Ризик ASO у пацієнтів з TGA та інверсією CA суттєво не відрізняється від ризику порівняно з усіма ASO. Інверсія CA не є протипоказанням для проведення ASO.

Ключові слова: *коронарні артерії, серцева хірургія, транспозиція великих артерій.*

ARTERIAL SWITCH OPERATION IN THE TRANSPOSITION OF GREAT ARTERIES WITH INVERTED CORONARY ARTERIES

I. Aksyonova, A. Romanyuk, A. Bablyak, I. Yemets, A. Maxymenko. E. Boiko

From 2003 to 2010 in 394 cases of the transposition of great arteries (TGA) the arterial switch operation (ASO) was performed. In 9,4% of cases (n=37) inverted coronary artereries (CA) were diagnosed. The risk of ASO in patients with TGA and inverted CA essentially does not differ the risk of surgical mortality comparing to all arterial switch procedures. Inverted CA is not a contraindication for ASO.

Key words: *coronary arteries, cardiac surgery, transposition of great arteries.*