

ОПЕРАЦИЯ РОТАЦИИ ТРУНКАЛЬНОГО БЛОКА В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ТРАНСПОЗИЦИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ СОСУДОВ С ДЕФЕКТОМ МЕЖЖЕЛУДОЧКОВОЙ ПЕРЕГОРОДКИ И ОБСТРУКЦИЕЙ ЛЕВОГО ВЫВОДНОГО ТРАКТА

[Ю.Н. Горбатов¹](#), [А.Ю. Омельченко¹](#), [Ю.Л. Наберухин¹](#), [В.Г. Стенин²](#), [А.А. Лукьянов¹](#),
[Е.В. Жалнина¹](#), [В.О. Митрофанов¹](#)

¹ФГБУ «Новосибирский НИИ патологии кровообращения им. академика Е.Н. Мешалкина»
Минздравсоцразвития (г. Новосибирск)

²ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет»
Минздравсоцразвития (г. Новосибирск)

Цель исследования: представить 10-летний опыт Центра детской кардиохирургии и хирургии новорожденных в части операции ротации трункального блока. С 2000 по 2011 год с транспозицией магистральных сосудов, дефектом межжелудочковой перегородки и обструкцией левого выводного тракта было прооперировано 47 пациентов. Была выполнена пяти пациентам операция ротации трункального блока в среднем возрасте $32 \pm 4,6$ мес. Выживаемость составила 100 %. Отдаленная выживаемость и свобода от реопераций составила 100 % в период $24,5 \pm 15,9$ мес. Выводы: при невозможности сохранить легочный клапан предпочтительна операция Ross-Konno-Switch или Nikaidoh с использованием кондуита. Сохранение нативного клапана легочной артерии позволяет предоставить свободу от реопераций в отдаленном послеоперационном периоде.

Ключевые слова: транспозиция магистральных артерий в сочетании с дефектом межжелудочковой перегородки, обструкция левого выводного тракта, операция ротации трункального блока.

Горбатов Юрий Николаевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель Центра детской кардиохирургии и хирургии новорожденных детей ФГБУ «Новосибирский НИИ патологии кровообращения им. академика Е.Н. Мешалкина», рабочий телефон: 8 (383) 347-60-11, (383) 332-24-39, e-mail: hr@meshalkin.ru<

Омельченко Александр Юрьевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник Центра детской кардиохирургии и хирургии новорожденных детей ФГБУ «Новосибирский НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина», телефон: 8 (383) 347-60-11, (383) 332-24-39, e-mail: hr@meshalkin.ru

Наберухин Юрий Леонидович — кандидат медицинских наук, ответственный за работу кардиохирургического отделения врожденных пороков сердца детей дошкольного, школьного возраста и взрослых ФГБУ «Новосибирский НИИ патологии кровообращения им. академика Е.Н. Мешалкина», рабочий телефон: 8 (383) 347-60-11, (383) 332-24-39, e-mail: chinanaber@yandex.ru

Стенин Владимир Геннадьевич — доктор медицинских наук, профессор, завуч кафедры сердечно-сосудистой хирургии ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», рабочий телефон: 8 (383) 332-26-54, e-mail: stenin@ngs.ru

Лукьянов Антон Александрович — аспирант, сердечно-сосудистый хирург Центра детской кардиохирургии и хирургии новорожденных детей ФГБУ «Новосибирский НИИ патологии кровообращения им. академика Е.Н. Мешалкина», рабочий телефон: 8 (383) 347-60-11, (383) 332-24-39, e-mail: anthony1206@rambler.ru

Жалнина Елена Валерьевна — врач-хирург Центра детской кардиохирургии и хирургии новорожденных детей ФГБУ «Новосибирский НИИ патологии кровообращения им. академика Е.Н. Мешалкина», рабочий телефон: 8 (383) 347-60-11, (383) 332-24-39, e-mail: helenstinger@ngs.ru

Митрофанов Вячеслав Олегович — клинический ординатор по специальности сердечно-сосудистая хирургия ФГБУ «Новосибирский НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина», рабочий телефон: 8 (383) 347-60-11, (383) 332-24-39, e-mail: slavka_rus@bf-lime.ru

Хирургическое лечение пациентов с транспозицией магистральных сосудов (ТМС), в сочетании с дефектом межжелудочковой перегородки (ДМЖП) и обструкцией левого выводного тракта (ОЛВТ) представляет собой сложную и нерешенную на сегодняшний день задачу. В статье показаны исследования и 10-летний опыт в нашей клинике в лечении ТМС в сочетании с ДМЖП и ОЛВТ. Мы хотим представить 5 операций трупальной ротации, проведенных в центре за этот промежуток времени, благодаря которым стал возможным дифференцированный анатомический подход к выбору вмешательства.

Материал и методы. Была выполнена пяти пациентам операция ротации трупального блока (табл. 1). В нашей клинике осуществлялись операции Ross-Konno-Switch, Half-turned Truncal Switch, En block Rotation of the Truncus Arteriosus.

Операция ротации трункального блока (предоперационные данные)

№	Возраст, мес.	Масса тела/BSA	BTS	Сегментарная анатомия	Коронарная анатомия
1	28	7/0,39	BTS	SDD	1AD,CX;2R
2	36	8,3/0,41	BTS	SDD	1R,AD;2CX (E по YRS)
3	26	7,6/0,39	BTS + AS	SDL	1AD,CX;2R
4	36	13/0,57	—	SDL	1AD,CX;2R
5	34	9,7/0,47	BTS	SDL	1AD,CX;2R

Результаты. Операция трункальной ротации в нашем центре выполнялась с 2007 года, за этот период было прооперировано 5 пациентов. Выживаемость составила 100 %. 4 пациента были прооперированы после предшествующих подключично-легочных анастомозов. Средний возраст пациентов составил $32 \pm 4,6$ мес., масса тела $9,12 \pm 2,4$ кг. Время ИК составило $320,7 \pm 56,4$ мин, время окклюзии аорты $153,5 \pm 28,2$ мин. В палате реанимации пациенты находились в течение $7,2 \pm 2,9$ суток, на искусственной вентиляции в течение $2,5 \pm 0,57$ суток. По данным ЭХО-КГ, средний пиковый систолический градиент после операции ЛЖ/Ао составил $13,5 \pm 4,3$ мм рт. ст., ПЖ/ЛА $17,4 \pm 5,02$ мм рт. ст., ФВ ЛЖ $72 \pm 4,5$ % (табл. 2). Отдаленная выживаемость и свобода от реопераций составила 100 % в период $24,5 \pm 15,9$ мес.

Операция ротации трункального блока (результаты)

№	ЛЖ/Аорта, мм рт. ст.	ПЖ/ЛА, мм рт. ст.	Аортальная регургитация, степень	Легочная регургитация, степень	ФВ ЛЖ, %
1	16	20	0–1	0–1	72
2	12	19	0–1	1	77
3	20	23	0–1	0–1	72
4	10	15	0–1	0–1	65
5	9,9	10	1	0–1	74

Обсуждение. В 1984 году Н. Nikaidoh предложил принципиально новый подход к выполнению бивентрикулярной коррекции, позволяющий решить ряд проблем, связанных с ДМЖП и резидуальной ОЛВТ, который заключался в выделении и последующей ротации аортального корня [3]. В дальнейшем методика была усовершенствована, и в 1993 году в Boston Childrens Hospital предложена операция,

которая заключалась в транслокации аортального аутографта с ротацией на 180° в позицию легочного ствола, артериальном переключении с маневром Lecompte (или без него) при расположении сосудов side by side и получила название Ross-Konno-Switch [7]. Операция Ross-Konno-Switch считается ДМЖП-независимой реконструкцией с использованием кондуита в позиции ПОПЖ (приточный отдел правого желудочка), отличается устранением эффекта уменьшения объема ПЖ, а также возможностью использования при сложной коронарной анатомии. Выживаемость, по данным мировой литературы, составляет 100 %, в отдаленном послеоперационном периоде частота реопераций по поводу замены кондуита в позиции ПОПЖ — до 45,5 % [10].

В нашем центре операция Ross-Konno-Switch выполнялась двум пациентам, имеющим комбинированный тип ОЛВТ. У одного пациента наблюдался исходно малый размер ПЖ, подлегочный ДМЖП, реконструкция выполнялась при помощи аортального гомографта. У второго пациента ДМЖП имел рестриктивный характер, реконструкция ПОПЖ выполнялась при помощи ксенокондуита Contegra. Послеоперационный период в обоих случаях протекал благоприятно, оба пациента выписаны из клиники с минимальной аортальной и легочной регургитацией (0–1 степени).

В 2003 году японский хирург M. Yamagishi сообщил об операции, которая получила название Half-turned Truncal Switch и в отличие от операции Ross-Konno-Switch заключается в сохранении легочной порции трупального блока и частичном сохранении створок клапана легочной артерии с последующей пластикой моностворкой [4]. Задняя транслокация аортального аутографта при этих операциях позволяет полностью избежать риска субаортальной обструкции, правой венстрикулотомии и натяжения легочных артерий при маневре Lecompte, при этом сохраняется задняя стенка аутологичного легочного ствола и нативный клапан легочной артерии. В мировой литературе имеется описание девяти случаев выполнения данной операции [2, 4], летальность и свобода от реопераций составила 0 %.

В нашей клинике было проведено 2 операции Yamagishi у пациентов с подклапаным вариантом ОЛВТ, рестриктивным ДМЖП: в одном случае перимембранозным, в другом — субаортальной локализации. У второго пациента наблюдался вариант со сложной коронарной анатомией (1R,AD;2CX (E по YRS)). В обоих случаях проводилась реконструкция ПОПЖ моностворкой «НеоКор» № 18. Оба пациента выписаны с минимальным градиентом на аорте и легочной артерии, степень регургитации на клапане ЛА 0–1.

В 2006 году австрийский хирург R. Mair из Childrens Hospital Linz опубликовал результаты первых трех операций, получивших название En block Rotation of the Truncus Arteriosus [2]. Основное отличие данной модификации в полном сохранении нативного клапана легочной артерии. С 2003 по 2009 год R. Mair выполнил 8 подобных операций, летальность составила 0 %, свобода от реопераций в течение пяти лет составила 100 %.

В нашем центре была выполнена одна операция по методике R. Mair пациенту с подклапаным ОЛВТ, рестриктивным перимембранозным ДМЖП, реконструкция ПОПЖ выполнена аутологичным легочным блоком, ЭХО-КГ показатели при выписке были удовлетворительными.

В литературе описаны и другие способы хирургической коррекции ТМС с ДМЖП и ОЛВТ, развивающие или использующие описанные выше концепции [5, 6, 9]. Однако такие операции как The Double Root Translocation как и Pulmonary Root Translocation имеют крайне ограниченные показания и наряду с усложнением технической задачи,

по нашему мнению, создают дополнительные сложности в решении анатомических проблем при хирургической коррекции.

Обобщая концепцию операции ротации трункального блока, следует отметить преимущества данной операции: предупреждение ОЛВТ, ротация в отличие от транслокации не ограничивается длиной и натяжением коронарных артерий при большой площади легочного кольца, возможность частичного или полного сохранения клапана легочной артерии при преобладании субпульмональной обструкции, независимость от размеров и локализации ДМЖП. Операция не уменьшает объем ПЖ и не требует дополнительной вентрикулотомии и сопровождается низкой операционной летальностью. Из недостатков следует отметить техническую сложность операции,

Выводы. Маленький и/или дистантный ДМЖП, умеренно гипоплазированный или потенциально маленький ПЖ — основные показания к операциям ротации трункального блока и транслокации аорты. В случае преобладания субпульмональной обструкции при относительно сохранном клапанном кольце легочной артерии операцией выбора является модификация М. Yamagishi или ротация трункального блока с полным сохранением легочного блока [2], при резкой гипоплазии/атрезии клапанного кольца, невозможности сохранить легочный клапан предпочтительна операция Ross-Konno-Switch или Nikaidoh с использованием кондуита. Сохранение нативного клапана легочной артерии позволяет предоставить свободу от реопераций в отдаленном послеоперационном периоде. Сложная коронарная анатомия и L-транспозиционное положение магистральных сосудов не препятствуют выполнению трункальной ротации. Гипотетически, только при интерпозиции коронарной артерии операция невозможна (В тип по YRS).

Список литературы

1. Leonard S. R. The Aortic Translocation (Nikaidoh) Operation / S. R. Leonard, H. Nikaidoh // J. Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery : A Comparative Atlas Autumn. — 2008. — Vol. 13, Issue 3. — P. 172–180.
2. Mair R. En bloc rotation of the truncus arteriosus — an option for anatomic repair of transposition of the great arteries, ventricular septal defect and left ventricular outflow tract obstruction / R. Mair, E. Sames-Dolzer, D. Vondrys // J. Thorac Cardiovasc Surg. — 2006. — Vol. 131. — P. 740–741.
3. Nikaidoh N. Aortic translocation and biventricular outflow tract reconstruction. A new surgical repair for Transposition of the Great Arteries associated with ventricular septal defect and pulmonary stenosis / N. Nikaidoh // J. Thorac Cardiovasc Surg. — 1984. — Vol. 88. — P. 365–372.
4. Yamagishi M. Half-turned truncal switch operation for complete transposition of the great arteries with ventricular septal defect and pulmonary stenosis / M. Yamagishi, K. Shuntoh, T. J. Matsushita // Thorac Cardiovasc Surg. — 2003. — Vol. 125. — P. 966–968.
5. The Double-Root Translocation Technique / S. Hu [et al.] // J. Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery : A Comparative Atlas Spring. — 2009. — Vol. 14, Issue 1. — P. 35–44.
6. Hu S. Pulmonary and aortic root translocation in the management of transposition of the great arteries with ventricular septal defect and left ventricular outflow tract obstruction / S. Hu, S. Li, X. Weng // Thorac Cardiovasc Surg. — 2007. — Vol. 133. — P. 1090–1092.
7. Aortic Root Translocation Plus Arterial Switch for Transposition of the Great Arteries With Left Ventricular Outflow Tract Obstruction / V. Bautista-Hernandez [et al.] // JACC. — 2007. — Vol. 49. — P. 485–490.

8. Metras D. Extending the concept of the autograft for complete repair of Transposition of Great Arteries with ventricular septal defect and left ventricular outflow tract obstruction : a report of ten cases of a modified procedure / D. Metras, B. Kreitmann, A. Riberi // J. Thorac Cardiovasc Surg. — 1997. — Vol. 144. — P. 746–754.
9. Da Silva J. P. Pulmonary Root Translocation / J. P. Da Silva // J. Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery : A Comparative Atlas Spring. — 2009. — Vol. 14, Issue 1. — P. 23–34.
10. Aortic Root Translocation Plus Arterial Switch for Transposition of the Great Arteries With Left Ventricular Outflow Tract Obstruction / V. Bautista-Hernandez [et al.] // JACC. — 2007. — Vol. 49. — P. 485–490.

OPERATION OF TRUNCAL BLOCK ROTATION IN SURGICAL TREATMENT OF TRANSPOSITION OF GREAT VESSELS WITH DEFECT OF INTERVENTRICULAR SEPTUM AND OBSTRUCTION OF LEFT OUT-FLOW TRACT

*Y.N. Gorbatykh¹, A.Y. Omelchenko¹, Y.L. Naberukhin¹, V.G. Stenin², A.A. Lukyanov¹,
E.V. Zhalnina¹, V.O. Mitrofanov¹*

¹*FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician
E. N. Meshalkin» Minhealthsocdevelopment (Novosibirsk c.)*

²*SEI HPE «Novosibirsk State Medical University Minhealthsocdevelopment» (Novosibirsk c.)*

Research objective: presentation of 10-year experience of the Center of children cardiosurgery and neonatal surgery regarding the truncal block rotation operation. 47 patients with transposition of great vessels, defect of interventricular septum and obstruction of left out-flow tract were operated from 2000 to 2011. Five patients have been performed the operation of truncal block rotation at the age of $32 \pm 4,6$. The survival rate has made 100 %. The remote survival rate and freedom from reoperation has made 100 % during $24,5 \pm 15,9$ months. Conclusions: if it is impossible to keep the pulmonary valve, Ross-Konno-Switch operation or Nikaidoh operation using conduit is preferable. Saving the native valve of pulmonary artery allows providing freedom from reoperations in remote postoperative period.

Keywords: transposition of great arteries coupled with defect of interventricular septum, obstructions of left outflow tract, operation of truncal block rotation.

About authors:

Gorbatykh Yury Nikolaevich — doctor of medical sciences, professor, the principal of Center of children cardiosurgery and neonatal surgery at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin», office phone: 8 (383) 3323052, fax: 8 (383) 332-26-51, e-mail: hr@meshalkin.ru

Omelchenko Alexander Yurievich — candidate of medical sciences, senior scientist at Center of children cardiosurgery and neonatal surgery at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin», phone: 8 (383) 347-60-11, (383) 332-24-39, e-mail: hr@meshalkin.ru

Naberukhin Yury Leonidovich — candidate of medical sciences, senior scientist of cardiac surgery department of congenital heart diseases of children of preschool age, school age and adults at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin», office phone: 8 (383) 332-24-31 e-mail: hr@meshalkin.ru

Stenin Vladimir Gennadievich — doctor of medical sciences, professor, head of cardiovascular surgery chair at SEI HPE «Novosibirsk State Medical University Minhealthsocdevelopment», phone: 8 (383) 332-26-54, e-mail: stenin@ngs.ru

Lukyanov Anton Aleksandrovich — post-graduate student, cardiovascular surgeon at Center of children cardiosurgery and neonatal surgery at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin», office phone: 8 (383) 347-60-11, (383) 332-24-39, e-mail: anthony1206@rambler.ru

Zhalnina Elena Valeryevna — surgeon of Center of children cardiosurgery and neonatal surgery at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin», office phone: 8 (383) 332-24-31, e-mail: helenstinger@ngs.ru

Mitrofanov Vyacheslav Olegovich — clinical attending physician on cardiovascular surgery specialty at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin», office phone: 8 (383) 347-60-11, (383) 332-24-39, e-mail: slavka_rus@bf-lime.ru

List of the Literature:

1. Leonard S. R. The Aortic Translocation (Nikaidoh) Operation / S. R. Leonard, H. Nikaidoh // J. Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery : A Comparative Atlas Autumn. — 2008. — Vol. 13, Issue 3. — P. 172–180.
2. Mair R. En bloc rotation of the truncus arteriosus — an option for anatomic repair of transposition of the great arteries, ventricular septal defect and left ventricular outflow tract obstruction / R. Mair, E. Sames-Dolzer, D. Vondrys // J. Thorac Cardiovasc Surg. — 2006. — Vol. 131. — P. 740–741.
3. Nikaidoh N. Aortic translocation and biventricular outflow tract reconstruction. A new surgical repair for Transposition of the Great Arteries associated with ventricular septal defect and pulmonary stenosis / N. Nikaidoh // J. Thorac Cardiovasc Surg. — 1984. — Vol. 88. — P. 365–372.
4. Yamagishi M. Half-turned truncal switch operation for complete transposition of the great arteries with ventricular septal defect and pulmonary stenosis / M. Yamagishi, K. Shuntoh, T. J. Matsushita // Thorac Cardiovasc Surg. — 2003. — Vol. 125. — P. 966–968.

5. The Double-Root Translocation Technique / S. Hu [et al.] // *J. Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery : A Comparative Atlas* Spring. — 2009. — Vol. 14, Issue 1. — P. 35–44.
6. Hu S. Pulmonari and aortic root translocation in the management of transposition of the great arteries with ventricular septal defect and left ventricular outflow tract obstruction / S. Hu, S. Li, X. Weng // *Thorac Cardiovasc Surg.* — 2007. — Vol. 133. — P. 1090–1092.
7. Aortic Root Translocation Plus Arterial Switch for Transposition of the Great Arteries With Left Ventricular Outflow Tract Obstruction / V. Bautista-Hernandez [et al.] // *JACC.* — 2007. — Vol. 49. — P. 485–490.
8. Metras D. Extending the concept of the autograft for complete repair of Transposition of Great Arteries with ventricular septal defect and left ventricular outflow tract obstruction : a report of ten cases of a modified procedure / D. Metras, B. Kreitmann, A. Riberi // *J. Thorac Cardiovasc Surg.* — 1997. — Vol. 144. — P. 746–754.
9. Da Silva J. P. Pulmonary Root Translocation / J. P. Da Silva // *J. Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery : A Comparative Atlas* Spring. — 2009. — Vol. 14, Issue 1. — P. 23–34.
10. Aortic Root Translocation Plus Arterial Switch for Transposition of the Great Arteries With Left Ventricular Outflow Tract Obstruction / V. Bautista-Hernandez [et al.] // *JACC.* — 2007. — Vol. 49. — P. 485–490.