

PHẪU THUẬT SỬA CHỮA TOÀN BỘ BỆNH LÝ THẤT PHẢI HAI ĐƯỜNG RA THỂ CHUYỂN GỐC ĐỘNG MẠCH (BẤT THƯỜNG TAUSSIG-BING)

NGUYỄN LÝ THỊNH TRƯỜNG, NGUYỄN MINH VƯƠNG
Bệnh viện Nhi Trung Ương

TÓM TẮT

Mục tiêu: Nghiên cứu này nhằm đánh giá kết quả bước đầu phẫu thuật sửa toàn bộ bệnh lý tim bẩm sinh phức tạp thất phải hai đường ra thể chuyển gốc động mạch. **Đối tượng-phương pháp:** Nghiên cứu tiến cứu đối với tất cả các bệnh nhân nhập viện trong vòng 2 năm từ tháng 6 năm 2010 đến tháng 7 năm 2012 được chẩn đoán và phẫu thuật sửa chữa toàn bộ bệnh thất phải hai đường ra thể chuyển gốc động mạch tại Bệnh viện Nhi Trung Ương. **Kết quả:** Trong tổng số 20 bệnh nhân liên tiếp được tiến hành phẫu thuật, có 3 trường hợp tử vong sớm (15%), không có bệnh nhân tử vong trong thời gian theo dõi, không có trường hợp nào phải mổ lại. Có 5 trường hợp (25%) có thương tổn hẹp eo động mạch chủ kèm theo, trong đó 4 trường hợp được tiến hành phẫu thuật sửa chữa toàn bộ các thương tổn trong cùng 1 thì mổ với kỹ thuật tưới máu não chọn lọc. **Kết luận:** Kết quả bước đầu của phẫu thuật sửa chữa toàn bộ bệnh thất phải hai đường ra thể chuyển gốc động mạch tại Bệnh viện Nhi Trung Ương là khả quan. Một nghiên cứu khác với thời gian theo dõi sau phẫu thuật lâu dài và số lượng bệnh nhân lớn hơn là cần thiết.

Từ khóa: tim bẩm sinh, chuyển gốc động mạch.

SUMMARY

Background: Primary outcome of total correction for double outlet right ventricle, transposition type (Taussig-Bing anomalies) was evaluated in this study. **Methods:** From June 2010 to July 2012, a prospective study was conducted to all patients admitted and operated in National Hospital of Pediatrics with the diagnosis Taussig-Bing anomalies. **Results:** 20 consecutive patients operated in the study time with 15% hospital mortality, no mortality and morbidity during follow up time. 5 patients were diagnosed double outlet right ventricle, transposition type with coarctation and hypoplastic arch, 4 of them were treated with single stage correction combined isolated cerebral perfusion technique. **Conclusions:** Short term results of total correction for double outlet right ventricle, transposition type is favorable. A bigger number of patients and long term follow up is necessary.

Keywords: double outlet right ventricle.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Thất phải hai đường ra thể chuyển gốc động mạch, hay còn được gọi là bất thường Taussig-Bing, là bệnh tim bẩm sinh phức tạp do bất thường kết nối giữa tâm thất và các đại động mạch, trong đó động mạch chủ và động mạch phổi xuất phát hoàn toàn hoặc gần như hoàn toàn từ thất phải kèm theo thông liên thất dưới van động mạch phổi [1]. Phẫu thuật sửa

chữa toàn bộ được áp dụng cho dạng bệnh lý này bao gồm phẫu thuật chuyển gốc động mạch (arterial switch operation) và tạo đường hầm trong tâm thất từ lỗ thông liên thất lên van động mạch phổi đã được coi là chuẩn mực điều trị đối với những trường hợp không có hẹp đường ra thất trái. Kết quả phẫu thuật điều trị thất phải hai đường ra thể chuyển gốc động mạch của các trung tâm lớn trên thế giới là khả quan, với tỷ lệ sống sót sau phẫu thuật đạt được khoảng 90% [2,3,4]. Tại Việt Nam, phẫu thuật điều trị cho bệnh lý tim bẩm sinh phức tạp này mới được tiến hành trong thời gian ngắn trở lại đây [5]. Nghiên cứu này nhằm đánh giá kết quả sớm sau phẫu thuật sửa toàn bộ điều trị bệnh thất phải hai đường ra thể chuyển gốc động mạch tại bệnh viện Nhi Trung Ương.

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

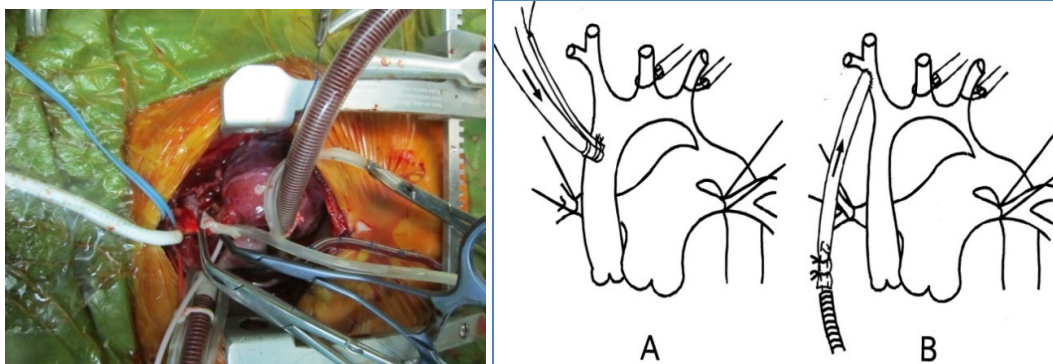
Trong thời gian từ tháng 6 năm 2010 đến tháng 7 năm 2012, có 20 trường hợp bệnh nhân được chẩn đoán thất phải hai đường ra thể chuyển gốc động mạch đã được tiến hành phẫu thuật sửa toàn bộ bởi 1 phẫu thuật viên tại Bệnh viện Nhi Trung Ương.

Quy trình phẫu thuật cho bệnh lý tim bẩm sinh phức tạp này bao gồm hai phẫu thuật chính đó là phẫu thuật chuyển gốc động mạch (ASO) và phẫu thuật tạo đường hầm trong tâm thất từ thất trái lên động mạch phổi đối với những bệnh nhân có đường ra thất trái thông thoáng. Những bệnh nhân có thương tổn hẹp đường ra thất trái, tùy theo thương tổn giải phẫu của từng trường hợp mà có thể tiến hành phẫu thuật REV hoặc Nikaidoh, không nằm trong nghiên cứu này. Những trường hợp có thương tổn phối hợp khác như hẹp eo động mạch chủ hay thiếu sản quai chủ, tùy từng trường hợp mà có thể quyết định phẫu thuật sửa toàn bộ 1 thì hoặc 2 thì.

Tất cả các bệnh nhân được tiến hành phẫu thuật với máy tim phổi nhân tạo có hạ thân nhiệt mức độ trung bình, nếu có tiến hành can thiệp quai và eo động mạch cùng lúc thì sẽ tiến hành hạ thân nhiệt sâu 22°C đồng thời tiến hành tưới máu não chọn lọc theo kỹ thuật tưới máu não chọn lọc được Asou và cộng sự mô tả [6]. Một ống Gore-tex đường kính 3.5mm-4mm được nối tận-bên với thân động mạch cánh tay đầu bên phải (Hình 1). Khi thân nhiệt hạ xuống tới nhiệt độ đích, tưới máu não chọn lọc xuôi dòng qua thân động mạch tay đầu bên phải được bắt đầu với lưu lượng tối thiểu trên 50ml/kg/phút. Đoạn hẹp eo có kèm ống động mạch được cắt bỏ, mặt sau của động mạch chủ xuống và quai động mạch chủ được nối lại. Động mạch chủ mới được nối lại với quai và eo của động mạch chủ. Tiếp theo đó phẫu thuật

chuyển gốc động mạch và trồng lại động mạch vành được thực hiện. Phẫu thuật tạo đường hầm trong tâm thất được tiến hành cuối cùng. Kỹ thuật chuyển gốc động mạch, trồng lại động mạch vành và tạo đường hầm trong tâm thất đã được mô tả chi tiết trong báo cáo trước [5]. Nhằm tránh nguy cơ hẹp đường ra thất phải sau phẫu thuật, chúng tôi kiểm tra một cách hệ

thống và tiến hành cắt bỏ vách nón phì đại kèm theo một số dải băng vách trên đường ra thất phải cho hầu hết các bệnh nhân. Những bệnh nhân có thương tổn kèm theo như thông liên nhĩ hoặc lỗ bầu dục mở rộng được đóng trực tiếp, để lại một shunt tầng nhĩ với đường kính từ 3-4mm theo kiểu van một chiều phải-trái.



Hình 1: Tuổi máu não chọn lọc qua động mạch thân cánh tay-đầu với ống Gore-tex

KẾT QUẢ

Trong vòng 2 năm từ tháng 6 năm 2010 đến tháng 7 năm 2012, có tổng số 20 trường hợp được chẩn đoán thất phải đường ra thể chuyển gốc động mạch không có thương tổn hẹp đường ra thất trái được tiến hành phẫu thuật sửa toàn bộ tại Bệnh viện Nhi Trung Ương với 1 phẫu thuật viên. Trong nhóm nghiên cứu có 14 (70%) trẻ trai và 6 trẻ gái. Các bệnh nhân đều được chẩn đoán thất phải hai đường ra, thông liên thất dưới van động mạch phổi và hai thất cân bằng có đủ khả năng phẫu thuật sửa chữa hai thất. Tất cả các trường hợp trong nhóm nghiên cứu đều có thương tổn giống bệnh lý chuyển gốc động mạch kèm theo thông liên thất lớn và máu lên phổi không hạn chế.

Cân nặng trung bình của các bệnh nhân trong nhóm nghiên cứu là 4.2kg (dao động từ 3.2kg tới 6.7kg), tuổi trung bình trong nhóm nghiên cứu là 2,5 tháng tuổi (dao động từ 1.5 tháng tuổi tới 8 tháng tuổi). Thời gian cấp động mạch chủ trung bình là 158 ± 42.8 phút, thời gian chạy máy trung bình là 326 ± 165 phút. Thời gian thở máy trung bình của các bệnh nhân trong nhóm nghiên cứu là 3.5 ± 1.5 ngày, thời gian nằm viện trung bình là 26 ± 7 ngày. Chi tiết về hình thái thương tổn giải phẫu của các bệnh nhân trong nhóm nghiên cứu được mô tả trong Bảng 1.

Có 5 trường hợp (25%) trong nhóm nghiên cứu được chẩn đoán hẹp eo động mạch chủ kèm theo thiếu sản quai động mạch chủ. Trường hợp đầu tiên được chúng tôi tiến hành phẫu thuật tạo hình eo động mạch chủ thì 1, phẫu thuật sửa chữa toàn bộ được tiến hành sau đó 2 tuần. Những trường hợp còn lại đều được tiến hành phẫu thuật sửa chữa toàn bộ các thương tổn trong và ngoài tim trong 1 thì với hệ thống tuổi máu não chọn lọc. Thời gian tuổi máu não chọn

lọc trung bình là 38 ± 6 phút. Thông tin về các kỹ thuật được áp dụng trong phẫu thuật cho các bệnh nhân trong nhóm nghiên cứu được mô tả trong Bảng 2.

Bảng 1: Hình thái thương tổn giải phẫu

Hình thái thương tổn giải phẫu	Số lượng	Phần trăm (%)
Tương quan hai đại động mạch		
Song song	15	75
Trước sau	5	25
Giải phẫu của động mạch vành		
1LCx-2R	11	55
1L-2RCx	5	25
1R-2LCx	1	5
1LRCx	3	15
Bất thường quai động mạch chủ		
Hẹp eo và thiếu sản quai	5	25
Giãn đoạn quai	0	0
Các bất thường phối hợp khác		
Thông liên thất phần cơ nhiều lỗ	7	35
Thông liên nhĩ	11	55
Tim bên phải	2	10
Thiếu sản thất phải (Z score < -2)	4	20
Tồn tại tĩnh mạch chủ trên trái	3	15

Trong nhóm nghiên cứu có 3 trường hợp tử vong chiếm tỷ lệ 15%. Trường hợp thứ nhất là một trẻ trai 5 tháng tuổi và một trẻ gái 4 tháng tuổi với nguyên nhân tử vong do suy vành cấp sau mổ. Trường hợp thứ 3 là một trẻ trai 2 tháng tuổi có kèm theo thương tổn hẹp eo động mạch chủ, bệnh nhân được tiến hành phẫu thuật sửa chữa toàn bộ trong cùng 1 thì. Sau phẫu thuật, bệnh nhân xuất hiện tình trạng cung lượng tim

thấp không thể cai máy tim phổi nhân tạo. Siêu âm tim sau mổ cho thấy còn sót thương tổn hẹp đường ra thất trái do tổ chức phụ của van hai lá phồng vào đường ra thất trái, co bóp của các thành tâm thất đồng đều, lưu lượng máu qua eo động mạch chủ tốt. Bệnh nhân được ngừng tim trở lại và tổ chức phụ trên đường ra thất trái được cắt bỏ. Sau mổ tình trạng cung lượng tim thấp tiếp tục xuất hiện do thời gian cấp động mạch chủ kéo dài. Bệnh nhân tử vong trong tình trạng suy tim cung lượng tim thấp.

Theo dõi sau mổ cho thấy có duy nhất 1 trường hợp xuất hiện thương tổn hẹp đường ra thất phải sau mổ mức độ tiến triển từ nhẹ đến trung bình (chênh áp qua đường ra 35mmHg) theo thời gian. Có 1 trường hợp hẹp đường ra thất trái do lỗ thông liên thất hạn chế mức độ trung bình (chênh áp qua đường ra 45mmHg) đang được theo dõi và điều trị nội khoa. Có 5 trường hợp thông liên thất phần cơ tồn lưu sau phẫu thuật, tuy nhiên những trường hợp này có lưu lượng máu qua lỗ thông ít, đáp ứng tốt với điều trị nội khoa sau phẫu thuật, nên chúng tôi quyết định không tiến hành can thiệp ngoại khoa. Khám lâm sàng, siêu âm tim, điện tim và chụp X quang tim phổi thường quy được tiến hành nhằm theo dõi bệnh nhân lâu dài sau phẫu thuật. Tất cả các trường hợp sống sót sau phẫu thuật đều được kiểm tra theo dõi, kết quả cho thấy tất cả các bệnh nhân phát triển thể chất và tâm lý bình thường, chức năng tim tốt, có 2 trường hợp (10%) còn thông liên thất phần cơ tồn lưu nhỏ tiếp tục được điều trị nội khoa theo dõi thêm.

Bảng 2: Các yếu tố liên quan tới phẫu thuật

Các yếu tố liên quan	Số lượng	Phần trăm (%)
Phẫu thuật tạm thời		
Sửa hẹp eo động mạch chủ	1	5
Các phẫu thuật kết hợp		
Tạo hình quai và eo 1 thì	4	20
Đóng các lỗ thông liên thất phần cơ	7	35
Mở rộng đường ra thất phải	18	90
BT shunt	1	5
Mở rộng lỗ thông liên thất	3	15
Cắt bỏ tổ chức phụ của van hai lá	1	5
Sửa van hai lá	1	5
Sửa van ba lá	13	65
Đặt thẩm phân phúc mạc	20	100
Để hở xương ức	14	70
Thời gian chạy máy	326 ± 165 (phút)	
Thời gian cấp động mạch chủ	158 ± 42.8 (phút)	
Thời gian tưới máu não chọn lọc	38 ± 6 (phút)	

BÀN LUẬN

Thất phải hai đường ra thể chuyển gốc động mạch với tên gọi khác là bất thường Taussig-Bing, được Helen Taussig và Richard Bing mô tả thương tổn lần đầu tiên vào năm 1949 [7]. Phẫu thuật chuyển gốc động mạch (arterial switch operation) và tạo đường hầm trong tâm thất từ thất trái qua lỗ thông liên thất lên động mạch phổi là lựa chọn hàng đầu trong điều trị bệnh lý này đối với những trường hợp không có thương tổn hẹp phổi phối hợp [2-4, 8]. Tại bệnh viện Nhi Trung Ương, phẫu thuật điều trị bệnh lý này đã được chúng tôi áp dụng thường quy từ năm 2010 cho tới nay. Kết quả sống còn sớm sau phẫu thuật của chúng tôi là đáng khích lệ so với những nghiên cứu của nước ngoài khác, số bệnh nhân tử vong xảy ra trong vòng 1 năm đầu của nghiên cứu, trong 1 năm sau không có bệnh nhân nào tử vong [2-4, 8]. Nguyên nhân tử vong có liên quan trực tiếp đến kỹ thuật xảy ra ở hai trường hợp đầu tiên do suy vành cấp sau phẫu thuật. Trường hợp đầu tiên có hai mép van động mạch chủ và động mạch phổi lệch hàng, vị trí trồng lại của cả hai động mạch vành đều trùng vào hai mép van của động mạch chủ mới, do đó cả hai động mạch vành cùng được trồng lại trên cùng 1 xoang Valsava. Nguyên nhân tử vong là do gập góc động mạch vành trái gây thiếu máu cơ tim cấp. Trường hợp thứ hai sau khi trồng lại động mạch vành thấy tưới máu vành bình thường, tuy nhiên sau khi tái tạo và nối lại động mạch phổi mới thấy xuất hiện tình trạng suy tim cấp không rõ nguyên nhân. Kết quả giải phẫu bệnh cho thấy nguyên nhân tử vong là do thiếu máu cấp của động mạch vành phải (1L-2RCx), có lẽ do chèn ép của động mạch phổi mới vào động mạch vành. Sau trường hợp tử vong này, đối với những bệnh nhân có tương quan động mạch song song, chúng tôi tiến hành chuyển vị trí động mạch phổi sang bên phải nhằm tránh nguy cơ chèn ép động mạch vành sau khi tạo hình động mạch phổi mới. Trường hợp tử vong thứ 3 có liên quan đến suy tim do thời gian thiếu máu cơ tim kéo dài, một phần do thương tổn hẹp đường ra thất trái của tổ chức phụ của van hai lá gây ra không được chẩn đoán trước mổ.

Tỷ lệ bệnh nhân có thương tổn hẹp động mạch chủ và thiếu sản quai động mạch chủ phối hợp với bất thường Taussig-Bing là khá cao trong các nghiên cứu của nước ngoài, dao động từ 28% tới 70% [2,4,9]. Theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi, tỷ lệ bệnh nhân có hẹp eo động mạch chủ kèm theo thiếu sản quai động mạch chủ là 25%. Trường hợp đầu tiên được chúng tôi tiến hành phẫu thuật tạo hình eo và quai động mạch chủ không kèm theo banding động mạch phổi trong lần mổ đầu tiên, phẫu thuật sửa toàn bộ được tiến hành sau 2 tuần, bệnh nhân ra viện với kết quả tốt, không có chênh áp qua eo động mạch chủ. Những trường hợp còn lại được chúng tôi tiến hành phẫu thuật sửa chữa toàn bộ các thương tổn trong cùng 1 thì mổ qua đường giữa xương ức với kỹ thuật tưới máu não chọn lọc với kết quả khả quan,

thời gian tưới máu não chọn lọc tương đương với các nghiên cứu khác [3,4,9]. Lợi điểm của việc sửa chữa toàn bộ các thương tổn trong cùng 1 lần mổ bao gồm: giải quyết toàn bộ các thương tổn cùng 1 thời điểm với 1 đường mổ, tránh thời kỳ hồi sức chuyển tiếp giữa hai cuộc mổ vốn rất nguy hiểm do thương tổn trong tim vẫn chưa được giải quyết, giải quyết toàn bộ thương tổn của quai động mạch chủ (thiếu sản) phối hợp với hẹp eo động mạch chủ vốn rất khó can thiệp triệt để bằng đường mổ qua thành ngực sau-bên trong khi giải quyết thương tổn hẹp eo [4,6,10]. Kết quả phẫu thuật cho bệnh lý tim bẩm sinh phức tạp này gần đây được cải thiện có lẽ do khả năng can thiệp giải quyết toàn bộ các thương tổn trong cùng 1 thì mổ, khả năng nhận định đánh giá thương tổn chi tiết cho từng trường hợp bệnh cụ thể cùng với khả năng hồi sức sau phẫu thuật được nâng cao theo thời gian.

Những trường hợp có thông liên thất phần cơ nhiều lỗ phối hợp đối với bất thường Taussig-Bing được chúng tôi đóng trực tiếp trong mổ với cố gắng đóng tất cả các lỗ thông nhiều nhất có thể. Đối với thông liên thất phần cơ nhiều lỗ, một số báo cáo cho thấy đây là một trong các yếu tố nguy cơ làm tăng tỷ lệ tử vong sau phẫu thuật. Khó khăn mà các phẫu thuật viên phải đối mặt trong khi phẫu thuật là khả năng xác định vị trí của lỗ thông qua đường mổ nhĩ phải do cấu trúc nhiều cột cơ và các dải cơ của thất phải. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy tỷ lệ thông liên thất tồn lưu sau phẫu thuật là thấp ở mức độ chấp nhận được (10%), không có bệnh nhân nào phải can thiệp mổ lại vì thông liên thất tồn lưu.

Thương tổn hẹp đường ra thất phải sau phẫu thuật đã được một số báo cáo lưu ý chiếm tỷ lệ đáng kể [3]. Chúng tôi chủ trương tiến hành mở rộng đường ra thất phải một cách hệ thống trong mổ bằng cách cắt bỏ một phần vách nón phi đại và các dải băng vách có nguy cơ gây hẹp đường ra thất phải sau mổ. Theo dõi sau mổ chỉ có duy nhất 1 trường hợp (5%) có thương tổn hẹp đường ra thất phải sau mổ mức độ trung bình được điều trị nội khoa. Những trường hợp có lỗ thông liên thất hạn chế được xác định trước và trong phẫu thuật đều được chúng tôi tiến hành mở rộng lỗ thông liên thất nhằm tránh nguy cơ hẹp đường ra thất trái sau mổ (15%), chỉ có 1 trường hợp còn hẹp đường ra thất trái mức độ trung bình cần điều trị nội khoa theo dõi sau phẫu thuật. Tỷ lệ bệnh nhân để hở xương ức sau phẫu thuật chiếm 70% tổng số bệnh nhân trong nhóm nghiên cứu, tránh nguy cơ chèn ép tim do phù nề cơ sau mổ do các rối loạn đông máu thường xảy ra sau phẫu thuật với tim phổi nhân tạo kéo dài.

Nghiên cứu này còn hạn chế do số lượng bệnh nhân còn ít, thời gian theo dõi sau phẫu thuật còn ngắn. Tuy nhiên những bệnh nhân được chẩn đoán Taussig-Bing không có hẹp phổi trước đây không có khả năng điều trị và hầu hết tử vong, đặc biệt là những trường hợp có thương tổn phối hợp. Bệnh lý thất phải hai đường ra thể chuyển gốc động mạch cần được tiến hành phẫu thuật sớm ngay trong thời kỳ sơ

sinh nhằm tránh nguy cơ tăng áp lực động mạch phổi và suy tim xảy ra rất nhanh và sớm sau khi sinh [2,4,8]. Tuổi trung bình của các bệnh nhân trong nghiên cứu của chúng tôi là 2.5 tháng tuổi, chứng tỏ khả năng phát hiện và chẩn đoán sớm tại điều kiện Việt Nam vẫn còn hạn chế. Khả năng ảnh hưởng của vấn đề tăng áp lực động mạch phổi đến kết quả lâu dài của các bệnh nhân trong nghiên cứu là rõ ràng, chính vì vậy việc chẩn đoán sớm và quyết định thời điểm phẫu thuật là rất quan trọng và cần được cải thiện.

KẾT LUẬN

Kết quả bước đầu phẫu thuật sửa toàn bộ điều trị bệnh lý thất phải hai đường ra thể chuyển gốc động mạch (bất thường Taussig-Bing) tại bệnh viện Nhi Trung Ương là khả quan. Giải quyết toàn bộ các thương tổn phối hợp trong cùng 1 thì mổ có thể giúp nâng cao chất lượng điều trị và tiên lượng lâu dài cho các bệnh nhân sau mổ. Một nghiên cứu có số lượng bệnh nhân lớn hơn và thời gian theo dõi sau phẫu thuật lâu dài hơn là cần thiết để có thể đánh giá tổng thể đối với kết quả phẫu thuật điều trị cho bệnh lý tim bẩm sinh phức tạp này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Walters HL, Mavroudis C, Tchervenkov CI, et al. Congenital Heart Surgery Nomenclature and Database Project: double outlet right ventricle. *Ann Thorac Surg* 2000;69:S249-63.
2. Soszyn, NT, Fricke A, Wheaton GR, et al. Outcomes of the Arterial Switch Operation in Patients With Taussig-Bing Anomaly. *Ann Thorac Surg* 2011;92(2):673-679.
3. Wetter J, Sinzobahamvya N, Blaschczok HC, et al. Results of arterial switch operation for primary total correction of the Taussig-Bing anomaly. *Ann Thorac Surg* 2004;77:41-47.
4. Alsoufi B, Cai S, Williams WG, et al. Improved results with single-stage total correction of Taussig-Bing anomaly. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;33:244-250.
5. Nguyễn Lý Thịnh Trường, Phạm Hữu Hòa. Bất thường Taussig-Bing: Kinh nghiệm phẫu thuật sửa toàn bộ từ 3 trường hợp tại Bệnh viện Nhi Trung Ương. *Tạp chí tim mạch học Việt Nam* 2011;59:140-144.
6. Asou T, Kado H, Imoto Y, et al. Selective cerebral perfusion technique during aortic arch repair in neonates. *Ann Thorac Surg* 1996;61:1546-1548.
7. Taussig HB, Bing RJ. Complete transposition of the aorta and levoposition of the pulmonary artery: Clinical, physiological, and pathological findings. *Am Heart J* 1949;37:551-559.
8. Takeuchi K, McGowan FX, Moran AM, et al. Surgical outcome of double-outlet right ventricle with subpulmonary VSD. *Ann Thorac Surg* 2001;71:49-53.
9. Masuda M, Kado H, Shiokawa Y, et al. Clinical results of arterial switch operation for double-outlet right ventricle with subpulmonary VSD. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;15:283-288.
10. Griselli M, McGuirk SP, Ko CS, et al. Arterial switch operation in patients with Taussig-Bing anomaly— influence of staged repair and coronary anatomy on outcome. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007;31:229-235.