

# 선천성 심장병을 가진 소아와 성인에서 발생한 감염성 심내막염의 비교: 1개 3차 병원의 16년간 경험

권정은 · 김여향

경북대학교 의과대학 소아청소년과

## Comparison of Infective Endocarditis between Children and Adults with Congenital Heart Disease: A 16-Year, Single Tertiary Care Center Review

Jung Eun Kwon, Yeo Hyang Kim

Department of Pediatrics, Kyungpook National University School of Medicine, Daegu, Korea

**Purpose:** This study aimed to evaluate and compare the characteristics of infective endocarditis (IE) between children and adults with congenital heart disease (CHD) at a single tertiary care center.

**Methods:** In this retrospective medical record review, we extracted the demographic characteristics, diagnostic variables, and outcomes of patients diagnosed with IE and CHD between 2000 and 2016.

**Results:** We identified a total of 14 pediatric patients (nine male; median age at diagnosis, 3 years). Of the 14 patients, six had a history of previous open heart surgery, while four had undergone tetralogy of Fallot repair, with transannular patch or Rastelli procedure. Among the 10 children with positive blood cultures, the most common isolated organism was *Staphylococcus* spp. (8/10, 80%). Eleven adult patients had IE and CHD. Among the adult patients, only four were diagnosed with CHD before IE, and ventricular septal defect was the most common CHD. The most common isolated organism was *Streptococcus* spp. (6/11, 55%). Compared with adult patients, pediatric patients had a higher incidence of previously diagnosed CHD ( $P=0.001$ ), with *Staphylococcus* spp. as the causative organism ( $P=0.027$ ). The median duration between the onset of symptoms and diagnosis of IE was 9 days in children and 42 days in adults ( $P=0.012$ ).

**Conclusions:** Significant differences with regard to the diagnosis and progress of IE were observed between children and adults. Age-adjusted and systematic reassessment may be necessary for the diagnosis and management of IE.

**Key Words:** Endocarditis; Heart defects; Congenital; Child; Adult

## 서론

감염성 심내막염은 정상 심장보다는 선천성 심장병을 가진 환자에서 이환율이 높은 질환이다<sup>1)</sup>. 과거에는 감염성 심내막염 환자의 기저 질환으로 류마티스성 심장병이나, 판막 질환이 가장 많은 부분을 차지하고 있었으나, 특히 최근 수십 년간 선천성 심장병에 대한 수술 방법과 치료 성적 향상으로 이들의 생존율이 증가하면서, 선천성 심장병 환자에서 감염성 심내막염 발생은 증가하고 있다<sup>1-4)</sup>.

접수: 2016년 7월 2일

수정: 2016년 8월 24일

승인: 2016년 9월 29일

책임저자: 김여향

경북대학교 의과대학 소아청소년과

Tel: 053)200-5720, Fax: 053)425-6683

E-mail: kimyhmd@knu.ac.kr

지난 70년간 감염성 심내막염을 진단받고 치료한 소아 환자들을 대상으로 한 연구에서 그들이 가진 심장병을 살펴보면, 1930-1959년에는 선천성 심장병이 69%였으나, 1992-2004년에는 80%로 증가하였고, 1930-1959년에 31%를 차지했던 류마티스성 심장병은 1992-2004년에 1.2%로 크게 감소된 결과를 보였다<sup>3)</sup>. 감염성 심내막염에 대한 국내 연구에서도 1987-2000년에는 심실중격결손 환자가 가장 많았던 것에 비해 2000-2012년에는 팔로사징이나 폐동맥 폐쇄와 같은 복잡(complex) 선천성 심장병 환자의 비율이 증가했음을 보고하였다<sup>5,6)</sup>.

그러나 여러 감염성 심내막염 연구에도 불구하고, 소아기에 선천성 심장병을 진단받고 완전 교정 또는 고식적 수술을 받거나 수술 없이 단순 경과관찰 하면서 성인으로 성장한 환자들에서 경험할 수 있는 감염성 심내막염이 소아와 성인에서 어떤 다른 점이 있는지는 알려진 바가 없다.

이에 저자들은 일개 3차 병원에서 경험한 선천성 심장병을 가진 소아와 성인에서 발생한 감염성 심내막염을 조사하고, 차이점을 찾아보고자 하였다.

## 방법

### 1. 연구 대상 및 자료 수집

2000년 1월부터 2016년 5월까지 경북대학교병원에서 감염성 심내막염을 진단받고 치료받은 환자 중에서 선천성 심장병이 있는 환자를 대상으로 하였다. 감염성 심내막염은 modified Duke criteria<sup>7)</sup>에 따라 환자가 보이는 증상과 검사 소견을 확인하여 최종적으로 진단하였다. 명확한(definite) 감염성 심내막염은 (1) 주 진단 기준 두 가지를 만족하는 경우, (2) 주 진단 기준 1가지와 부 진단 기준 3가지를 만족하는 경우, 또는 (3) 부 진단 기준 5가지를 만족하는 경우에 진단하였고, 가능한(possible) 감염성 심내막염은 (1) 주 진단 기준 1가지와 부 진단 기준 1가지를 만족하는 경우, 또는 (2) 부 진단 기준 3가지만을 만족하는 경우에 진단하였다.

환자군은 소아(19세 미만)와 성인(19세 이상)으로 구분하여 선천성 심장병의 종류, 감염성 심내막염 진단 이전에 선천성 심장병 교정을 위한 수술 여부 및 수술 후 잔존 병변 유무, 수술의 종류, 혈액 배양검사 소견, 심장 초음파 소견, 우종(vegetation) 유무, 치료 방법(약물 치료 및 수술적 교정), 임상 경과, 예후 등을 의무기록을 통하여 후향적으로 조사하였다.

### 2. 수술 후 발생한 감염성 심내막염의 빈도

2000년 1월부터 2016년 5월까지 개심 교정 수술 또는 고식적 수술을 받은 전체 환자수, 그중 소아와 성인 환자수를 각각 구하고, 각 환자 수를 기준으로 하여 이번 연구의 대상 환자들 중 수술 병력을 가진 환자 수의 비를 계산하였다.

### 3. 연구윤리심의

이번 연구는 경북대학교병원 연구윤리위원회(Institutional Review Board, 2016-02-013)의 승인을 받았다.

### 4. 통계

모든 통계학적 분석은 SPSS version 23.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 사용하였다. 환자의 나이는 중앙값과 범위로 표하였고, 소아 환자군과 성인 환자군의 비교를 위해서는 교차분석 시 Fisher 정확검정(Fisher exact test)을 사용하였다. 유의 확률  $P < 0.05$ 인 경우를 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였다.

## 결과

### 1. 환자군 특징 및 진단 기준

조사 기간 동안 modified Duke criteria에 따라 감염성 심내막염으로 진단받은 환자는 183예였고, 소아 25예(25/183, 14%), 성인 158예(158/183, 86%)였다. 이 중에서 선천성 심장병이 있는 환자는 25예(25/183, 14%)였다.

19세 미만의 소아 환자는 14예(14/25, 56%)였고, 남아 8예(8/14, 57%)였으며, 환자의 연령 중앙값은 3세(범위, 0-16세)였다. 19세 이상의 성인 환자는 11예(11/25, 44%)였고, 남자 7예(7/11, 64%)였으며, 연령 중앙값은 43세(범위, 26-66세)였다. 성인 환자 중에서 2예는 같은 환자가 1년 간격으로 두 차례 감염성 심내막염을 앓은 것으로 확인되었다.

소아 환자 14예 중, 지속되는 고열이 주 증상이었던 경우는 10예(10/14, 71%)였고, 발열 간은 중앙값 8일(범위, 1-30일)이었다. 1개월 이상 입원 중에 감염성 심내막염을 진단받은 경우는 3예(3/14, 21%)였고, 열은 없었지만 1주일간 청색증이 악화되어 내원했다가 진단받은 경우가 1예(1/14, 7%)이었다. 증상 발현 후 내원하여 감염성 심내막염으로 진단되기까지의 기간은 중앙값 9일(범위, 1-31일)이었다.

성인 환자 11예 중, 10예(10/11, 91%)는 열을 주 증상

으로 입원하여 심내막염을 진단받았고, 발열 기간은 중앙값 40일(범위, 5-90일)이었으며, 1예(1/11, 9%)는 뇌경색증(cerebral infarction)으로 내원하여 검사 진행 중 감염성 심내막염을 진단받았다. 심내막염을 두 차례 앓았던 1명의 성인 환자는 두 차례 모두 발열이 주 증상이었다. 하지만, 소아 환자와 달리 장기 입원 중 감염성 심내막염이 발병한 경우는 없었다. 성인 환자들에서 증상 발현 후 내원하여 감염성 심내막염으로 진단되기까지의 기간은 중앙값 42일(범위, 1-96일)이었고, 소아 환자보다 의미 있게 길었다( $P=0.012$ ).

대상 환자 중에서 modified Duke criteria에 따라 명확한 감염성 심내막염으로 진단된 24예(소아 14/24, 58%; 성인 10/24, 42%) 중, 13예(소아 8예, 성인 5예)는 혈액 배양검사가 양성이면서 심장 초음파검사서 우종이 확인되었고, 5예(소아 2예, 성인 3예)는 혈액 배양검사가 양성 이면서 부 진단 3개 이상을 만족하였으며, 6예(소아 4예, 성인 2예)는 심장 초음파검사서 우종 확인 및 부 진단 3개 이상을 만족했다. 성인 2예의 경우 혈액 배양검사 결과가 주 진단 기준을 만족하지는 못하였으나, 2회의 혈액 배양검사서 양성을 보여 부 진단 기준을 만족하였다. 명확한 감염성 심내막염으로 진단된 경우 부 진단 기준만을 만족하는 경우는 없었고, 모두 주 진단 기준 1개 이상을 만족하였다. 성인 1예 만이 부 진단 기준 3개(열, 대동맥

판막 치환수술의 병력, 혈액 배양검사 양성 1회)만을 만족하여 가능한 감염성 심내막염으로 진단되었다.

## 2. 선천성 심장병 기왕력 및 개심 교정 수술력

소아 환자들은 14명 모두 감염성 심내막염을 진단받기 전에 선천성 심장병을 진단받았는데, 팔로사징이 가장 많았고(4/14, 29%), 그 다음은 동맥관 개존(3/14, 21%), 대혈관전위(2/14, 14%)였다(Tables 1, 2). 이엽성 대동맥 판막 및 대동맥판막 협착, 심실중격결손, 폐동맥 판막 협착, 앵스타인 기형이 각각 1명씩 있었다. 나머지 1명은 주 폐동맥에 중괴가 있으면서 심방중격결손, 동맥관개존증이 동반되어 있었다.

성인 환자들은 진단받은 선천성 심장병으로 심실중격결손이 가장 많았고(6/11, 55%), 이엽성 대동맥 판막 및 대동맥판막 협착(2/11, 18%), 동맥관개존증(2/11, 18%), 교정수술을 시행한 팔로사징(1/11, 9%)이 있었다(Tables 2, 3). 이들 중에서 감염성 심내막염 진단을 받기 전에 선천성 심장병을 진단받았던 경우는 4명(4/11, 36%)으로, 개심 교정 수술을 시행한 팔로사징 1예, 이엽성 대동맥 판막 협착 및 판막 수술 2예, 그리고 심실중격 결손 1예였다. 이엽성 대동맥 판막 환자는 2차례 감염성 심내막염이 있었는데, 처음 진단받았을 당시 항생제 치료 시행 후 조직 판막을 이용한 대동맥 판막 치환 수술을 받았고, 이후 1년

**Table 1. The Characteristics of Pediatric Patients with Infective Endocarditis and Congenital Heart Disease**

Pediatric case no.	Age of patient (yr)	Underlying heart disease	Previous OHS history	Predisposing factor	Duration between OHS and endocarditis (mo)	Site of vegetation	Blood culture	Additional surgical treatment	Survival
1	0	MPA mass, ASD	+	-	0.8	MV	CNS	-	Survival
2	0	Ebstein anomaly, TR	-	-	-	TV	Candida	--	Expired
3	15	PDA	-	-	-	MPA	<i>S. viridans</i>	+	Survival
4	0	PDA	-	-	-	RA	CNS	+	Survival
5	3	PDA, MR	-	-	-	MV	-	-	Survival
6	0	TGA, VSD	-	-	-	-	CNS	-	Survival
7	10	TGA	-	-	-	TV	-	-	Survival
8	16	TOF	+	PVR (tissue)	96	PV	-	+	Survival
9	3	TOF	+	TAP	8	PV	-	+	Survival
10	2	TOF	+	TAP	23	RVOT	MRSA	+	Survival
11	8	TOF	+	PVR (mechanical)	93	PA	MSSA	-	Survival
12	10	Valvular PS	-	-	-	-	CNS	-	Survival
13	0	VSD	+	-	0.5	TV, PV	MRSA	+	Expired
14	8	Bicuspid AV and AS	-	-	-	AV	MSSA	+	Survival

Abbreviations: OHS, open heart surgery; MPA, main pulmonary artery; ASD, atrial septal defect; MV, mitral valve; CNS, coagulase negative *staphylococcus*; TR, tricuspid regurgitation; TV, tricuspid valve; PDA, patent ductus arteriosus; *S. viridans*, *Streptococcus viridans*; RA, right atrium; MR, mitral regurgitation; TGA, transposition of great artery; VSD, ventricular septal defect; TOF, tetralogy of Fallot; PVR, pulmonary valve replacement; PV, pulmonary valve; TAP, transannular patch; RVOT, right ventricular outflow tract; MRSA, methicillin resistant *Staphylococcus aureus*; MSSA, methicillin sensitive *Staphylococcus aureus*; PS, pulmonary stenosis; AV, aortic valve; AS, aortic stenosis.

뒤에 다시 감염성 심내막염이 발생한 동일 환자였다. 나머지 7명은 감염성 심내막염으로 내원하여 검사 중에 선천성 심장병을 진단받았다. 소아는 성인에 비해 심내막염 이전에 선천성 심장병을 진단받은 환자에서 감염성 심내막염이 발생하는 경우가 많았다( $P=0.001$ ).

8명의 환자(소아 6/14, 43%; 성인 2/10, 20%)는 감염성 심내막염 진단 이전에 개심 교정 수술을 받았던 병력이 있었다. 연구 기간 동안 선천성 심장병으로 개심 교정 수술 또는 고식적 심장 수술(palliative cardiac surgery)을 받은 환자는 총 2,136명(소아 1,773명, 성인 363명)이었

으므로, 수술 후 감염성 심내막염의 발생률은 소아 0.3% (6/1773), 성인 0.5% (2/363), 총 0.4% (8/2136)였다 (Tables 1, 3).

개심 교정 수술을 시행한 소아 환자 2예는 Rastelli 수술을 시행하면서 인공 도관을 사용하였고, 모두 폐동맥 판막 치환술도 시행하였는데, 조직 판막을 사용한 경우가 1예, 기계 판막을 사용한 경우가 1예 있었다. 2예에서 팔로사징 완전 교정 수술을 시행하면서 경관륜 첩포 확장술(transannular patch enlargement)을 시행하였다(Tables 1, 2). 성인 환자에서는 조직 판막을 이용한 대동맥 판막 치환술

**Table 2. The History of Congenital Heart Disease and Types of Open Heart Surgery in Each Patient with Infective Endocarditis**

Variable	Age <19 years old		Age >19 years old	
	Previously operated	Previously not operated	Previously operated	Previously not operated
TOF	2 (PVR, 1 tissue, 1 mechanical)	-	-	-
	2 (TAP)	-	1 (TAP)	-
VSD	1 (Patch closure)	-	-	6
PDA	-	3 (1 device occlusion)	-	2
TGA	-	2 (1 atrial septostomy)	-	-
TR with Ebstein anomaly	-	1	-	-
vPS	-	1 (balloon valvuloplasty)	-	-
MR	1	-	-	-
Bicuspid AV	-	1	1 (AVR)	1
Total	6	8	2	9

Abbreviations: TOF, tetralogy of Fallot; PVR, pulmonary valve replacement; TAP, transannular patch; VSD, ventricular septal defect; PDA, patent ductus arteriosus; TGA, transposition of great artery; TR, tricuspid regurgitation; vPS, valvular pulmonary stenosis; MR, mitral regurgitation; AV, aortic valve; AVR, aortic valve replacement.

**Table 3 . The Characteristics of Adult Patients with Infective Endocarditis and Congenital Heart Disease**

Adult case no.	Age of patient (yr)	Underlying heart disease	Previous OHS history	Predisposing factor	Duration between OHS and endocarditis (mo)	Site of vegetation	Blood culture	Additional surgical treatment	Survival
1*	58	Bicuspid AV and AS	-	-	-	AV	MRSA <sup>†</sup>	+	Survival
2*	59	Bicuspid AV and AS	+	AVR (tissue)	12.5	-	<i>L. garvieae</i> <sup>‡</sup>	-	Survival
3	28	PDA	-	-	-	PA	<i>S. viridans</i> <sup>†</sup>	-	Survival
4	38	PDA	-	-	-	-	<i>S. viridans</i>	-	Survival
5	26	TOF	+	PS, PR	273	VSD patch	MSSA	+	Survival
6	41	VSD	-	-	-	AV	CNS	+	Survival
7	43	VSD	-	-	-	Ventricular septum	<i>S. viridans</i>	-	Survival
8	37	VSD	-	-	-	-	<i>S. viridans</i>	-	Survival
9	66	VSD	-	-	-	-	<i>Streptococcus</i>	-	Survival
10	44	VSD	-	-	-	MV	<i>Enterococcus</i>	-	Survival
11	52	VSD	-	-	-	PV	<i>S. viridans</i>	+	Survival

\*Case 1 and 2 occurred 1 year apart in one patient.

<sup>†</sup>Two blood cultures were positive in case 1 and 3.

<sup>‡</sup>Only one blood culture was positive in case 2.

Abbreviations: OHS, open heart surgery; AV, aortic valve; AS, aortic stenosis; MRSA, methicillin resistant *Staphylococcus aureus*; AVR, aortic valve replacement; *L. garvieae*, *Lactococcus garvieae*; PDA, patent ductus arteriosus; PA, pulmonary artery; *S. viridans*, *Streptococcus viridans*; TOF, tetralogy of Fallot; PS, pulmonary stenosis; PR, pulmonary regurgitation; VSD, ventricular septal defect; MSSA, methicillin sensitive *Staphylococcus aureus*; CNS, coagulase negative *Staphylococcus*; MV, mitral valve; PV, pulmonary valve.

을 시행한 경우가 1예 있었고, 팔로사징 완전 교정술을 시행하면서 경관륜 첩포 확장술을 시행한 경우가 1예 있었다(Tables 2, 3).

개심 교정 수술 후 감염성 심내막염이 발병하기까지의 기간을 살펴보면, 소아 환자에서는 1개월 미만인 경우가 2명, 1년에서 5년 사이가 3명, 5년 이상인 경우 1명이었다. 성인 환자에서는 1년에서 5년 사이에 1명, 5년 이후인 경우가 1명이었다(Table 4).

### 3. 심장 초음파검사 및 혈액 배양검사

소아 환자군에서 심내막염 진단 당시 심장 초음파검사 에서 우중이 있었던 경우는 12예(86%)였고, 우중이 발견된 위치는 삼첨판막, 폐동맥판막, 승모판막, 주폐동맥이 각각 2예, 대동맥판막, 우심실유출로, 우심방에 우중이 있었던 경우가 각각 1예씩 있었으며, 삼첨판막과 폐동맥판막 두 곳에 우중이 있었던 경우도 1예 있었다(Table 1). 혈액 배양검사에서 균이 동정된 경우는 10예(10/14, 71%)였고, 동정된 원인 균으로는 혈장응고효소 음성 포도알균(*coagulase negative Staphylococcus*)이 4예(4/10, 40%), 메티실린 감수성 포도알균과 메티실린 내성 포도

알균이 각각 2예씩(2/10, 20%), 사슬알균과 캔디다에 의한 경우가 각각 1예씩(1/10, 10%) 있었다(Table 5).

성인 환자군은 심장 초음파검사에서 우중이 있었던 경우는 7예(7/11, 64%)였다. 혈액 배양검사에서 3회 이상 균이 동정된 경우는 8예(8/11, 73%)였고, 1회 또는 2회만 균이 동정된 경우는 3예(3/11, 27%)로, 혈액 배양검사 에서 3회 모두 음성을 보인 경우는 없었다. 혈액 배양검사 에서 동정된 원인 균으로는 사슬알균이 6예(6/11, 55%)로 가장 많았고, 메티실린 감수성 포도알균, 메티실린 내성 포도알균, 혈장응고효소 음성 포도알균, 장알균, 사슬구균 이 각각 1예씩 있었다(Table 5).

성인 환자군에서는 혈액 배양검사 결과 사슬알균이 가장 많았지만, 소아 환자군에서는 사슬알균은 1예 뿐이었고, 포도알균이 가장 많아 성인 환자군과는 차이를 보였다 ( $P=0.027$ ).

1개월 이상의 장기 입원 중에 감염성 심내막염이 발생한 경우는 3예 였는데, 모두 소아 환자였다. 이들의 혈액 배양검사에서 혈장응고효소 음성 포도알균(2예)과 메티실린 내성 포도알균(1예)이 확인되었다.

### 4. 치료, 임상 경과 및 예후

7명의 소아는 반코마이신과 아미노글리코시드, 5명은 3세대 세팔로스포린과 아미노글리코시드, 2명은 나프실린과 아미노글리코시드 병합요법으로 항생제 치료를 시작하였다. 이에 비해 성인은 10명(11예) 모두에서 3세대 세팔로스포린과 아미노글리코시드로 시작하였다. 항생제 변경은 배양검사 및 약제 감수성 검사와 환자의 치료 반응을 고려하여 시행하였는데, 반코마이신으로 변경한 경우가 소아 3명, 성인 3명으로 가장 많았다.

소아 환자군에서 항생제 치료 이외에 우중 제거 혹은 판막 성형술 등 수술적 치료를 함께 시행한 경우는 7예(7/14, 50%)로, 항생제 치료 시작 2주 이내 조기 수술이 필요했던 경우가 3예(3/7, 43%), 2주에서 4주 사이에 수술한 경우 1예(1/7, 14%), 항생제 치료가 완료된 후 수술한 경우는 3예(3/7, 43%)였다. 모두 우중 제거술을 하면서 판막 성형 또는 판막 치환 수술을 하였다.

성인 환자군에서 항생제 치료 이외에 우중 제거술이나 판막 치환 수술 등 수술적 치료가 필요했던 경우는 4예(4/11, 36%)로, 진단 2주 이내에 우중 제거술을 시행한 경우와, 항생제 치료 4주 후에 감염이 조절된 시기에 판막 성형 및 판막 치환 수술을 시행한 경우가 각각 2예 있었다. 2예(동맥관 개존, 심실중격결손)에서는 항생제 치료 완료 후 완전 교정 수술을 하였다.

**Table 4. Duration between Open Heart Surgery and Infective Endocarditis**

Duration	Age <19 years old	Age >19 years old
<6 mo	2	-
6 mo-5 yr	2	1
>5 yr	2	1
Total	6	2

**Table 5. Causative Microorganisms Proven by Blood Culture**

	Age <18 years old	Age >18 years old
<i>Staphylococcus</i>		
<i>Staphylococcus aureus</i>		
Methicillin-sensitive	2	1
Methicillin-resistance	2	1
Coagulase negative <i>Staphylococcus</i>	4	1
<i>Streptococcus</i>		
Viridans group		
Undifferentiated	1	5
Undifferentiated	0	1
<i>Enterococcus</i>	0	1
<i>Lactococcus garvieae</i>	0	1
Fungi		
<i>Candida albicans</i>	1	0
Total	10	11

치료 중 사망한 경우는 2명으로 모두 소아 환자였는데, 사망한 1명은 심한 감염으로 인한 심폐 부전(cardiopulmonary failure)에 의해, 다른 1명은 우중 제거술 직후 사망하였다. 성인 환자에서는 치료 중 사망한 경우는 없었다.

## 고찰

이번 연구에서는 선천성 심장병 환자에서 발생하는 감염성 심내막염을 환자의 나이에 따라 구분해보고, 소아와 성인에서 심내막염 발생에 차이가 있는지 알아보려고 하였다. 그 결과 심내막염 발생 이전에 선천성 심장병에 대한 진단과 개심 교정 수술 여부, 원인 균의 종류에서 의미 있는 차이가 있음을 확인하였다.

감염성 심내막염의 기저 질환으로 선천성 심장병이 차지하는 비율은 국내에서는 16.3% - 39.1%까지 보고되어 있다<sup>5,6,8-11)</sup>. 저자들의 경험으로 보면, 최근 16년간 감염성 심내막염으로 진단받은 환자는 모두 183명이었고, 이중 선천성 심장병이 동반된 경우는 24명(24/183, 13%)이었다.

감염성 심내막염은 성인에 비해 소아에서는 드문 질환이나, 선천성 심장병이 있는 소아에서의 감염성 심내막염의 발병률은 상당히 높으며<sup>9)</sup>, 선천성 심장병이 있는 성인에 비해서도 의미 있게 높다. Rushani 등<sup>1)</sup>은 이와 관련하여 수술 교정이 필요한 선천성 심장병의 경우, 소아 시에 교정 수술을 시행하는 경우가 대부분이고, 이로 인해 감염성 심내막염의 위험도가 성인이 될수록 감소하는 것과 관련이 있다고 하였다. Johnson 등<sup>9)</sup>은 소아 감염성 심내막염의 임상 양상에 대한 연구에서 심내막염을 동반한 선천성 심장병으로 1950 - 1979년에는 심실중격결손이 가장 많았으나, 1980 - 2011년에는 심실중격결손이 동반된 폐동맥 폐쇄와 같은 복잡 심장병이 증가함을 보여주었다. 이번 연구에서 조사된 자료에서도 심내막염으로 진단된 소아 환자들은 성인에 비해 선천성 심장병을 가진 경우가 더 많았다. 또한, 소아 환자군 중에는 팔로사징으로 교정 수술을 받은 후 발생한 감염성 심내막염이 가장 많아, 단순 선천성 심장병보다 복잡 선천성 심장병 환자에서 감염성 심내막염이 많이 생기는 경향을 보였다. 그러나 성인 환자군에서는 심내막염의 기저 질환으로 수술 후 팔로사징은 1예 뿐이었고, 심실중격결손이 있는 경우가 6예로 가장 많았다. 특히 성인 환자군의 64%가 이전에 선천성 심장병이 있었다는 사실을 알지 못했고, 감염으로 입원하여 검사 중에 선천성 심장병이 진단된 경우들이었다. 이들은 결손의 크기가 작아 심잡음이 없었거나 아주 작은 심

잡음이 있었지만 진단받지 못한 경우들이다. 예전에는 현재처럼 심장 초음파검사를 많이 하지 않아, 심잡음이 심하거나, 증상이 있는 경우가 아니라면 검사를 하지 않는 경우가 많았기 때문이라고 생각된다.

소아 환자군에서 개심 교정 수술을 받은 과거력이 있는 경우는 43% (6/14)로, 이전의 연구 결과와 비슷했다<sup>5,6,9)</sup>. 특히 인공 도관이나 인공 판막 등을 이용한 수술은 선천성 심장병 환자에서 감염성 심내막염의 중요한 위험 요인 중의 하나이고, 술 후 6개월 이내에 감염성 심내막염의 발생 위험이 높은 것으로 알려져 있다<sup>1,12)</sup>. 이는 인공 삽입물의 내피 세포 형성(endothelialization)이 6개월 정도 소요되고, 그 사이에 감염이 있을 때 수술 부위에 병원균의 증식이 잘 일어나기 때문인 것으로 보인다<sup>1)</sup>. 이번 연구에서는 개심 교정 수술 후 6개월 이내에 감염성 심내막염이 발생한 경우는 2예 있었으나, 수술 경과 기간과 심내막염 발생 빈도의 통계학적 관련성은 찾을 수 없었다.

감염성 심내막염의 원인 균으로는 사슬알균과 포도알균이 흔한 것으로 알려져 있는데<sup>4)</sup>, 포도알균은 청색증 선천성 심장병 환자와 소아 환자에서 감염성 심내막염의 원인이 되는 경우가 많다<sup>13)</sup>. 최근 연구에서 소아에서 감염성 심내막염의 원인균이 점차 변화하고 있음을 보여주었는데, 1990년대까지는 사슬알균이 원인 균으로 가장 많이 동정되었으나, 2000년대에는 사슬알균보다는 포도알균에 의한 감염성 심내막염이 증가하고 있다고 하였다<sup>14)</sup>. 이번 연구에서 성인 환자군은 사슬알균이 원인균으로 가장 많았고, 소아 환자군은 포도알균이 가장 많았다. 오랜 기간 병원에 입원하고 있으면서, 정맥 도관 삽입을 하고 있는 경우, 인공 삽입물이 있는 경우 혈장응고효소 음성 포도알균 감염에 쉽게 노출되는데<sup>1)</sup>, 이번 연구에서 소아에서의 혈장응고효소 음성 포도알균 감염 4예 중 2예, 메티실린 내성 포도알균 감염 중 1예에서 수술 후 1개월 이내에 감염성 심내막염이 발생하였고, 이들은 모두 1개월 이상의 장기 입원 중이었다.

치과 시술의 병력과 감염성 심내막염의 관련성에 대해서는 발생률이 다양하게 보고되고 있지만<sup>5)</sup>, 치과 시술의 병력이 감염성 심내막염의 위험 요인이 되는지에 대해서는 명확하게 결론짓기 어렵다. 과거 연구에서는 침습적인 시술이 아니더라도, 구강 내의 병변이 잠재적 감염원이 될 수 있다고 하였다<sup>2)</sup>. 반면에 미국 심장학회의 권고안에서는 치과 시술보다는 오히려 일상 생활과 관련된 균혈증에서 발생한 감염성 심내막염의 빈도가 더 높은 것으로 보고, 고위험군에서만 침습적 시술이 필요할 때 예방적 항생제를 사용할 것을 권고하고 있다<sup>15)</sup>. 이번 연구에서는 의무

기록에 의존한 후향적 연구였기에 침습적 치과 시술과 발병 전후 구강 내의 병변 유무는 확인할 수 없었다.

이번 연구에서 주목해야 할 또 한 가지 차이점은 증상 시작부터 감염성 심내막염의 진단까지 걸린 시간이 소아에서 더 짧았다는 것이다. 그 이유는 소아 환자는 선천성 심장병 존재 여부를 대부분 미리 알고 있었기에 감염성 심내막염을 조기에 의심하고 심장 초음파검사를 시행할 수 있었던 것에 비해서, 성인 환자들은 상당수가 선천성 심장병 존재 여부를 모르고 있었기에 감염성 심내막염을 조기에 의심하지 못하고 심장 초음파검사 시행도 늦었기 때문으로 생각된다.

본 연구는 모집단 크기가 작고, 의무기록에 의존한 후향적 연구로, 환자 정보나 임상 양상에 대한 누락된 기록 등으로 인해 한계가 있었다. 그럼에도 불구하고 성인과 비교하여, 소아 감염성 심내막염은 심내막염 발병 이전에 선천성 심장병을 진단받은 환자에서 판막질환이 남아 있거나, 선천성 심장병 교정 수술 후 인공삽입물(인공 도관, 인공 판막) 등이 있는 경우에 주로 발생하고, 포도알균의 감염 빈도가 높으며, 초기 증상 발생 후 감염성 심내막염으로 진단되기까지의 기간이 짧음을 확인할 수 있다. 따라서 감염성 심내막염을 진단 및 치료할 때 연령별 특징을 이해하는 것이 도움이 되겠다.

## References

1. Rushani D, Kaufman JS, Ionescu-Ittu R, Mackie AS, Pilote L, Therrien J, et al. Infective endocarditis in children with congenital heart disease: cumulative incidence and predictors. *Circulation* 2013;128:1412-9.
2. Di Filippo S, Delahaye F, Semiond B, Celard M, Henaine R, Ninet J, et al. Current patterns of infective endocarditis in congenital heart disease. *Heart* 2006;92:1490-5.
3. Rosenthal LB, Feja KN, Levasseur SM, Alba LR, Gersony W, Saiman L. The changing epidemiology of pediatric endocarditis at a children's hospital over seven decades. *Pediatr Cardiol* 2010;31:813-20.
4. Nakatani S, Mitsutake K, Hozumi T, Yoshikawa J, Akiyama M, Yoshida K, et al. Current characteristics of infective endocarditis in Japan: an analysis of 848 cases in 2000 and 2001. *Circ J* 2003;67:901-5.
5. Baek JE, Park SJ, Woo SB, Choi JY, Jung JW, Kim NK. Changes in patient characteristics of infective endocarditis with congenital heart disease: 25 years experience in a single institution. *Korean Circ J* 2014;44:37-41.
6. Baek JS, Bang JS, Bae EJ, Noh CI, Lee HJ, Choi JY, et al. Current characteristics of infective endocarditis with congenital heart disease: a retrospective survey of 121 cases between 1985 and 2006. *Korean Circ J* 2007;37:635-40.
7. Li JS, Sexton DJ, Mick N, Nettles R, Fowler VG Jr, Ryan T, et al. Proposed modifications to the Duke criteria for the diagnosis of infective endocarditis. *Clin Infect Dis* 2000;30:633-8.
8. Kim KH, Sul JH, Lee SK, Chin DS, Cho SY, Lee WK, et al. A clinical survey of infective endocarditis. *Korean Circ J* 1985;15:95-109.
9. Johnson JA, Boyce TG, Cetta F, Steckelberg JM, Johnson JN. Infective endocarditis in the pediatric patient: a 60-year single-institution review. *Mayo Clin Proc* 2012;87:629-35.
10. Kim JS, Kim YJ, Moon KS, Kim IW, Choi RK, Han CH, et al. Clinical observation of infective endocarditis. *Korean Circ J* 2000;30:166-73.
11. Kim SH, Huh J, Kang IS, Lee HJ, Yang JH, Jun TG, et al. Infective endocarditis in adolescents and adults with congenital heart disease. *Korean Circ J* 2006;36:318-23.
12. Martin JM, Neches WH, Wald ER. Infective endocarditis: 35 years of experience at a children's hospital. *Clin Infect Dis* 1997;24:669-75.
13. Ishiwada N, Niwa K, Tateno S, Yoshinaga M, Terai M, Nakazawa M, et al. Causative organism influences clinical profile and outcome of infective endocarditis in pediatric patients and adults with congenital heart disease. *Circ J* 2005;69:1266-70.
14. Elder RW, Baltimore RS. The changing epidemiology of pediatric endocarditis. *Infect Dis Clin North Am* 2015;29:513-24.
15. Wilson W, Taubert KA, Gewitz M, Lockhart PB, Baddour LM, Levison M, et al. Prevention of infective endocarditis: guidelines from the American Heart Association: a guideline from the American Heart Association Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease Committee, Council on Cardiovascular Disease in the Young, and the Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. *Circulation* 2007;116:1736-54.

## 요약

**목적:** 선천성 심장병을 가진 소아와 성인에서 발생한 감염성 심내막염의 차이점을 찾아보고자 하였다.

**방법:** 2000년 1월부터 2016년 5월까지 선천성 심장병이 있으면서 심내막염으로 입원 치료를 받은 소아 14예와 성인 11예를 대상으로 의무기록을 검토하였다.

**결과:** 소아는 모두 심내막염을 진단받기 전에 선천성 심장병을 진단받았고, 팔로사징이 가장 많았다. 성인은 4예만 선천성 심장병을 심내막염 전에 진단받았고, 심실중격결손이 가장 많았다. 심내막염 진단 전 소아 6예, 성인 2예가 개심 교정 수술을 받았다. 원인균은 소아에서는 포도알균, 성인에서는 사슬알균이 가장 많았다. 증상 발현 후 심내막염이 진단되기까지 소아는 9일, 성인은 42일이 걸렸다.

**결론:** 소아 감염성 심내막염은 성인에 비해 진단과 경과에서 뚜렷한 차이를 보였다. 따라서, 감염성 심내막염의 진단과 치료에는 나이에 맞고, 체계적인 재평가가 필요할 것이다.