

# Survival Rates of Class II Restoration in Primary Molar with Flowable Resin Composite

Hyejun Seo<sup>1</sup>, Soyoung Park<sup>2</sup>, Eungyung Lee<sup>2</sup>, Taesung Jeong<sup>1</sup>, Jonghyun Shin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Pusan National University

<sup>2</sup>Department of Pediatric Dentistry, Pusan National University Dental Hospital

## Abstract

The purpose of this retrospective study was to evaluate the survival rate by comparing Class II restoration using flowable resin composite with stainless steel crown in primary molars.

Electronic medical records and radiographs of 1,504 primary molars with proximal caries of 590 patients from June 2015 to August 2019 were analyzed. With the collected data, survival analysis was performed using the Kaplan-Meier method.

The 1-year survival rate of flowable resin composite in the primary molar was 98.5%, 3-year survival rate was 87.7%, and mean survival time was 39 months. There was no statistically significant difference between flowable resin composite and stainless steel crown ( $p = 0.896$ ).

Within the limits of this study, Class II restoration using flowable resin composite can be considered a promising option for the treatment of proximal caries in primary molars.

**Key words :** Primary molar, Proximal caries, Flowable resin composite, Survival rate

## I. 서 론

유구치의 인접면은 치간 접촉면적이 넓은 형태학적 특징 때문에 우식에 취약하다[1]. 또한 유구치 인접면 우식증의 진행 속도는 영구치에 비해 상대적으로 빠르며, 우식증 치료 시 와동이 치수에 근접할수록 치료의 실패율이 증가할 수 있다[2,3]. 따라서 소아 환자의 유구치 인접면 우식증을 적절한 시기에 발견하는 것이 중요하며, 치료를 위해서는 환아의 협조도 및 우식 활성 외에도 다양한 수복 재료의 특성을 고려해야 한다.

유구치 인접면 우식증 치료 시, 아말감, 복합레진, 기성금속관, 글라스아이오노머 등 다양한 수복재가 사용되어 왔으며, 각 수

복 재료들의 생존율과 실패의 원인에 대하여 많은 연구들이 이루어져 왔다[4]. 그 중, 기성금속관으로 수복한 경우 예후가 좋고 가장 성공률이 높다고 보고되었다[5].

기성금속관은 1950년 Humphrey에 의해 소개된 이후로 지금까지 내구성이 우수한 재료로서 널리 사용되고 있는데, 주로 2면 이상의 광범위한 우식, 발육적 문제, 광범위한 치질 소실, 치수절단술 혹은 치수절제술 후의 치관 수복 시 사용된다[6,7]. 그러나 기성금속관은 재료 색상에 기인한 비심미성을 비롯해, 불량한 변연부 적합성, 기성금속관 수복을 위한 과도한 치질삭제량, 치수치료를 하지 않은 치아에서의 술후 민감성과 통증, 의원성 치수 손상의 가능성 등의 단점이 있다[7,8]. 뿐만 아니라 제2

Corresponding author : Jonghyun Shin

Department of Pediatric Dentistry, Dental and Life Science Institute of Pusan National University, School of Dentistry, Pusan National University, 49, Busandaehak-ro, Mulgeum-eup, Yangsan, Gyeongsangnam-do, 50612, Republic of Korea

Tel: +82-55-360-5183 / Fax: +82-55-360-5174 / E-mail: jonghyuns@pusan.ac.kr

Received June 23, 2020 / Revised August 31, 2020 / Accepted August 13, 2020

※This work was supported by Pusan National University Research Grant, 2019.

유구치 기성금속관 수복 시 과연장된 원심 변연부는 제1대구치의 의원성 매복을 유발할 수 있다[9].

대조적으로, 복합레진을 이용한 수복 치료는 치질삭제량을 줄일 수 있다는 이점을 갖는다[10]. 복합레진은 치아 색상의 투명도가 있는 심미적인 재료로 널리 사용되고 있으며, 기계적 성질은 상아질과 유사하다[11,12]. 접착 시스템을 사용하여 치아의 경조직에 잘 부착될 수 있으며, 최근까지도 필러와 단량체의 지속적 개선으로 물성이 향상되어 왔다[13]. 하지만 응축형 복합레진을 이용한 수복치료는 상대적으로 민감한 술식과정으로 인해 치료에 소요되는 시간이 길어 협조도가 좋지 않은 어린이에게는 적용하기 어렵다[14,15].

응축형 복합레진의 필러의 양과 크기를 조절하여 점도를 변화시키는 방법을 통해 유동성 복합레진이 개발되었다[16]. 유동성 복합레진을 이용한 수복은 기존의 응축형 복합레진과 비교할 때, 와동 내로 전입성이 우수하고 조작이 간편하다[17]. 이는 소요 시간을 줄일 수 있는 잠재성이 있어, 소아 환자와 같이 협조도가 부족한 환자를 치료할 때 장점으로 작용할 수 있다[18].

필러 함량을 변화시킴으로써 유동성 복합레진의 물성이 꾸준히 개선되고 있으며, 이를 이용하여 영구치 구치부 II급 와동을 수복 후 2년간 추적관찰 시 예후가 양호하였다고 보고된 바 있다[19]. 그러나 유구치를 대상으로 한 유동성 복합레진 수복 치료의 예후에 대해 알려진 연구는 드물다. 이 연구의 목적은 유구치 II급 와동의 유동성 복합레진 수복물의 생존율을 기성금속관과 비교하여 분석하는 것이다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

이 연구는 후향적 연구로 부산대학교 치과병원 임상연구윤리 위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받아 시행되었다(IRB No. PNUDH-2020-015). 2015년 6월부터 2019년 8월까지 소아전문 개인치과의원에 내원하여 한 명의 소아치과 전문의와 한 명의 치과보존과 전문의에 의해 임상 및 방사선학적 검사를 통해 유구치부 인접면의 상아질 우식으로 진단된 환자를 대상으로 하였다. 이 중 유동성 복합레진과 기성금속관으로 수복 치료를 받은 환자의 자료를 다음과 같은 선정 기준에 따라 수집하였다.

#### 1) 포함 기준

- (1) 자발통 또는 압통 등의 비가역적 치수염의 임상적인 증상이 없는 경우
- (2) 연조직의 부종, 누공, 비정상적인 치아 동요도가 존재하지

않는 경우

- (3) 치근 외흡수 또는 내흡수가 존재하지 않는 경우

#### 2) 제외 기준

- (1) 치료 후 재내원하지 않은 경우
- (2) 전자의무기록이 정확하지 않은 경우
- (3) 방사선 사진이 존재하지 않거나 명확하지 않은 경우

590명의 환자로부터 1,504개의 유구치에 대한 정보를 수집하였다. 전자의무기록(Electronic Medical Record, EMR)을 이용하여 치료 시점에서의 환자의 연령, 치료 받은 치아의 종류, 수복 재료, 추적조사 기간에 대한 기록, 수복 실패의 종류와 발생 시기를 조사하였다. 술전 방사선사진 평가를 통해 인접면 우식이 상아질까지 진행된 치아를 선정하였으며, 추적조사 과정에서 방사선 사진을 통해 수복 실패의 종류와 발생 여부를 조사하였다.

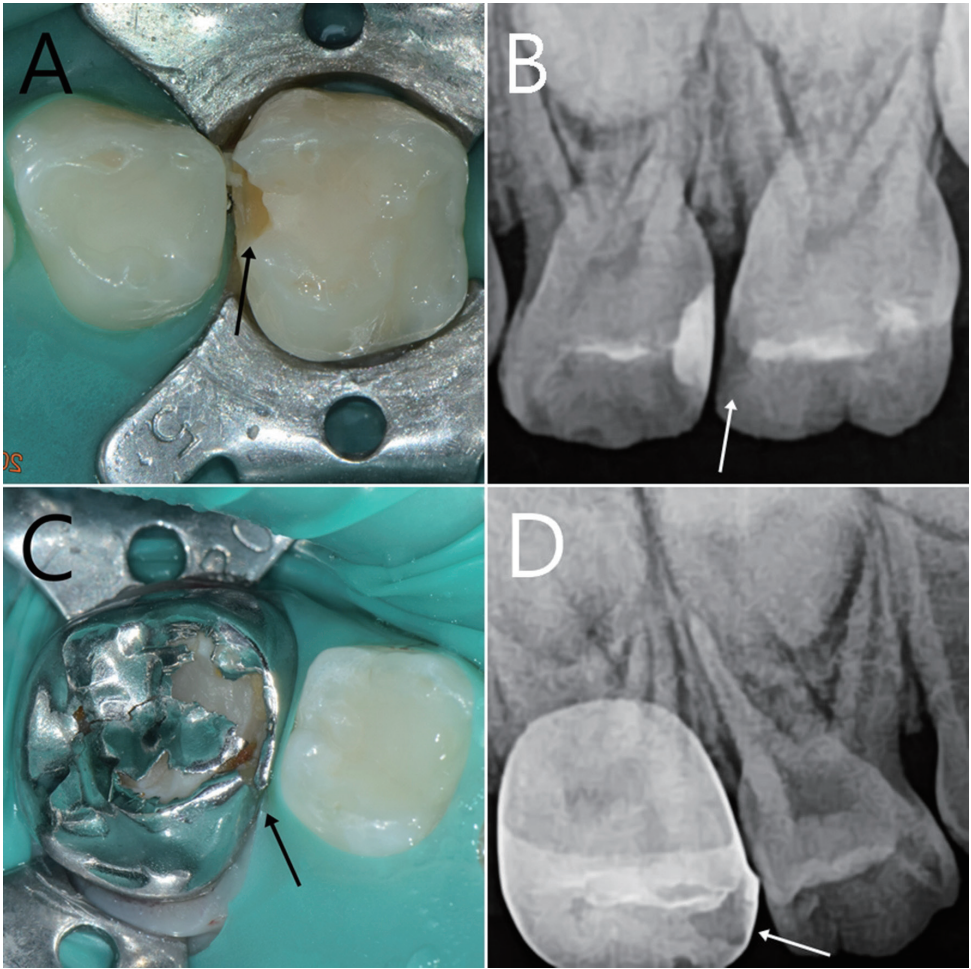
유동성 복합레진 수복은 5세대 접착제(Adper™ Single Bond 2 Adhesive, 3M ESPE Dental Products, St. Paul, Minn. USA)를 적용하고, 유동성 복합레진(Clearfil Majesty™ Flow, Kuraray Medical Inc., Tokyo, Japan)으로 적층 충전하여 수복하였다. 기성금속관(Kids Crown, Shinhung, Seoul, Korea) 수복은 우식 제거 및 기성금속관을 위한 치아 형성 후 레진강화형 글라스아이오노머 시멘트(RelyX™ Luting II Cement, 3M ESPE Dental Products, St. Paul, Minn., USA)로 합착하였다.

## 2. 연구 방법

### 1) 추적조사

유동성 복합레진과 기성금속관 수복 환자가 재내원한 날들의 전자의무기록과 방사선사진을 평가하며, 최종 추적조사가 된 시점까지 평가하였다(Fig. 1). 추적관찰 도중 재내원하지 않은 경우와 수복 성공 또는 실패로 평가되기 전 조사 기간이 종료된 경우는 중도절단 자료(Censored data)로 처리하였다. 수복 실패의 종류와 발생한 시기를 수집하고 분석하였다. 수복물이 조사 기간 동안 유지되었거나 유치의 생리적 자연 탈락 시기까지 유지된 경우 성공으로 평가하였고, 다음과 같은 증상이 발생한 경우를 수복 실패로 간주하였다.

- (1) 재발성 우식증
- (2) 수복물의 탈락
- (3) 수복물의 파절
- (4) 수복물의 결함 또는 천공
- (5) 누공 형성
- (6) 치근의 비정상적인 흡수 또는 방사선투과상 병소



**Fig. 1.** A failed flowable resin composite showing restoration fracture. (A) Clinical photo, (B) Radiographic image. A failed stainless steel crown showing perforation. (C) Clinical photo, (D) Radiographic image.

2) 통계 분석

조사된 자료는 SPSS 26.0 (SPSS Inc., IBM, Chicago, IL, USA)을 이용하여 분석하였다. 수복물의 종류, 치아의 종류 및 수복 부위에 따른 생존율을 분석하고, 수복 재료와 수복 실패와의 상관관계를 분석하였다. 생존 분석은 Kaplan-Meier method를 사용하였고, Log-rank test를 통해 군 간 평균 생존기간(Mean Survival Time, MST)을 비교하였다. 각 재료와 수복 실패와의 상관관계는 Fisher's exact test를 시행하였다.

Ⅲ. 연구 성적

1. 치과용 수복 재료에 따른 유구치 인접면 수복물의 생존율

추적조사 기간 동안 수복 실패의 발생 시기와 종류를 수집하였다. 환자들의 연령분포는 2 - 10세이며, 평균 연령은 5.5세였

다. 추적조사의 최단 기간은 1개월, 최장 기간은 47개월이었다. 기성금속관으로 수복한 치아의 평균 생존기간은 45개월이었고, 유동성 복합레진은 39개월이었다(Table 1). 수복물의 1년 생존율은 기성금속관은 98.9%, 유동성 복합레진은 98.5%이고, 3년 생존율은 기성금속관은 90.2%, 유동성 복합레진은 87.7%이었다(Fig. 2). 기성금속관으로 수복한 치아의 생존율과 유동성 복합레진으로 수복한 치아의 생존율은 통계적으로 유의한 차이가 없었다( $p = 0.896$ ).

2. 각 재료와 수복 실패의 연관성

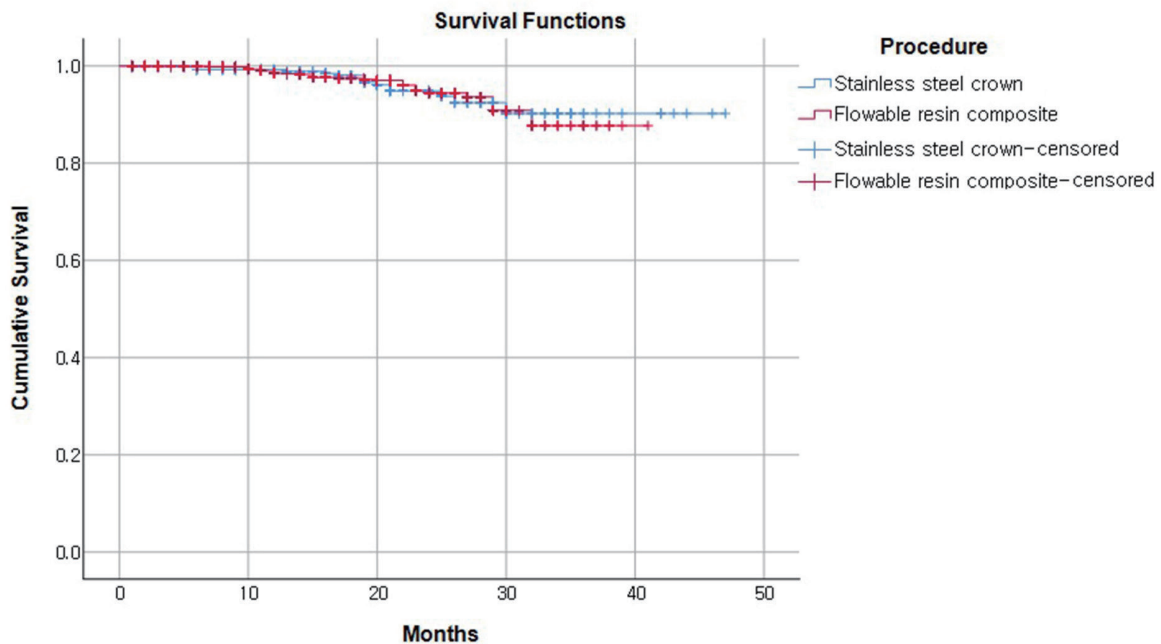
각 재료와 수복 실패의 연관성은 Fisher's exact test로 분석하였고, 각 재료와 수복 실패 간 유의한 관계가 있음을 알 수 있었다( $p = 0.000$ ). 유동성 복합레진 수복 군의 실패 원인은 재발성 우식증이 가장 빈도가 높았고, 기성금속관 수복군에서는 천공이 가장 높았다(Table 2).

**Table 1.** Survival analysis of flowable resin composite and stainless steel crown using Kaplan-Meier method

Factors	No. Performed	No. Survival (%)	Treatment			<i>p</i> value
			MST	SE	95% CI	
Treatment						
Flowable resin composite	1089	1057 (97.1)	38.969	0.444	38.099-39.839	0.896
Stainless steel crown	415	401 (96.4)	44.534	0.672	43.217-45.850	

*p* value from Kaplan-Meier method

SE = Standard error, MST = Mean survival time, CI = Confidence interval



**Fig. 2.** Kaplan-Meier survival analysis of restoration materials over time.

**Table 2.** Reasons of failure

Reasons for failure	Flowable resin composite Number of failures (%)	Stainless steel crown Number of failures (%)
Pulp necrosis	3 (9.4)	1 (6.7)
Defective filling / perforated SSC	2 (6.3)	12 (80.0)
Recurrent caries	17 (53.1)	0
Restoration lost	5 (15.6)	2 (13.3)
Restoration fracture	5 (15.6)	0
Total	32 (100)	15 (100)

Fisher's exact test (*p* = 0.000)

### 3. 각 요인에 따른 수복 재료의 생존율

유동성 복합레진으로 수복한 치아의 우식 이환 부위를 포함하여, 각 재료 별로 수복한 치아의 생존율을 성별, 연령, 치아의 종류에 따라 생존율을 분석하였다(Table 3, 4).

환자의 성별과 수복 재료에 따른 생존율에서는 유동성 복합레진 (*p* = 0.134)으로 수복한 경우와 기성금속관(*p* = 0.532)으로 수복한 경우에 있어 유의한 차이가 없었다.

각 수복 재료 별로 환자의 연령을 3세 이하, 4 - 5세, 6세 이상의 3개의 군으로 분류하였다. 다른 군과 비교하였을 때, 3세 이하의 군에서 평균 생존기간은 가장 짧았지만, 유동성 복합레진

**Table 3.** Survival analysis of flowable resin composite using Kaplan-Meier method

Factors	Flowable resin composite					
	No. Performed	No. Survival (%)	MST	SE	95% CI	$\rho$ value
Gender						
Boys	478	468 (97.9)	36.617	0.494	35.648-37.586	0.134
Girls	611	589 (96.4)	38.756	0.582	37.615-39.898	
Age group						
≤3 years	105	97 (92.4)	35.660	1.722	32.284-39.036	0.074
4-5 years	519	505 (97.3)	37.816	0.314	37.201-38.431	
≥6 years	465	455 (97.8)	38.969	1.071	38.099-39.839	
Type of primary molar						
Maxillary 1 <sup>st</sup> molar	136	132 (97.1)	36.735	0.620	35.520-37.950	0.940
Maxillary 2 <sup>nd</sup> molar	427	415 (97.2)	39.176	0.690	37.825-40.528	
Mandibular 1 <sup>st</sup> molar	141	136 (96.5)	32.831	0.509	31.832-33.829	
Mandibular 2 <sup>nd</sup> molar	385	374 (97.1)	36.263	0.542	35.200-37.326	
Surface affected by caries						
Mesial	816	792 (97.1)	38.863	0.527	37.830-39.896	0.872
Distal	273	265 (97.1)	36.650	0.485	35.699-37.601	

$\rho$  value from Kaplan-Meier method  
SE = Standard error, MST = Mean survival time, CI = Confidence interval

**Table 4.** Survival analysis of stainless steel crown using Kaplan-Meier method

Factors	Stainless steel crown					
	No. Performed	No. Survival (%)	MST	SE	95% CI	$\rho$ value
Gender						
Boys	186	178 (95.7)	40.678	0.820	39.071-42.285	0.532
Girls	229	222 (96.9)	44.862	0.867	43.163-46.562	
Age group						
≤3 years	90	82 (91.1)	41.834	1.400	39.090-44.577	0.065
4-5 years	224	218 (97.3)	42.516	0.615	41.311-43.722	
≥6 years	101	100 (99.0)	46.071	0.912	44.284-47.859	
Type of primary molar						
Maxillary 1 <sup>st</sup> molar	170	167 (98.2)	42.966	0.589	41.812-44.120	0.007
Maxillary 2 <sup>nd</sup> molar	45	40 (88.9)	40.389	2.900	34.705-46.072	
Mandibular 1 <sup>st</sup> molar	163	159 (97.5)	44.736	0.624	43-512-45.960	
Mandibular 2 <sup>nd</sup> molar	37	34 (91.9)	30.782	1.508	27.827-33.738	

$\rho$  value from Kaplan-Meier method  
SE = Standard error, MST = Mean survival time, CI = Confidence interval

( $\rho = 0.074$ )으로 수복한 경우와 기성금속관( $\rho = 0.065$ )으로 수복한 경우에 대해서는 유의한 차이를 보이지 않았다.

치아의 종류에 따른 분류에서 상악 제2유구치, 하악 제2유구치의 기성금속관의 생존율은 상악 제1유구치, 하악 제1유구치의 기성금속관에 비해 유의하게 낮았다( $\rho = 0.007$ ). 유동성 복합레

진에서는 치아의 종류에 따른 생존율에 유의한 차이가 없었다( $\rho = 0.940$ ).

수복 부위에 따른 유동성 복합레진의 생존율은 근심면 혹은 원심면 우식 간에 유의한 차이가 없었다( $\rho = 0.872$ ).



#### IV. 총괄 및 고찰

유치의 수복물은 후속 영구치 교환시기까지 유지되는 것이 목표이므로, 수복물의 생존율을 고려하는 것은 중요하다. 과거의 연구에서는 유치의 II급 와동을 복합레진으로 수복한 이후의 실패율이 62%까지 보고되었지만, 최근 연구에서 실패율이 30% 정도로 낮아진 것은 수복재와 접착제의 발전 덕분이라고 할 수 있다[20,21].

과거의 임상 지침에서는 높은 교합력이 가해지는 와동에는 유동성 복합레진을 이장재로 사용할 것을 권장하였으나[22], Bücher 등[18]에 따르면, 유구치의 작은 크기에서 중간 크기의 와동은 유동성 복합레진을 이용하여 와동 전체를 수복하는 것도 고려해 볼만하다고 하였다.

유동성 복합레진의 파절저항, 변연부 안정성, 마모저항성 등의 물성의 개선과 체외 연구들에 기반하여, 유동성 복합레진의 II급 와동 수복이 이루어지고 있지만, 장기간의 효율성과 수복물의 수명에 대한 연구는 아직 많지 않다[19].

이번 연구에서 검토한 4년 2개월 간의 추적조사 기간 동안, 유동성 복합레진 수복물의 1년 생존율은 98.4%, 3년 생존율은 87.7%로, 선행 연구에서 보고된 것 보다 높은 생존율을 보였다 [20,21]. 유동성 복합레진으로 수복한 치아의 평균 생존기간은 39개월로 기성금속관으로 수복한 경우와 통계적으로 유의한 차이가 없다는 결과가 확인되었다. Mirică 등[23]은, 유동성 복합레진에서 필러의 함량과 기계적인 물성의 상관관계가 매우 크고, 필러의 함량이 유동성 복합레진의 기계적인 물성에 영향을 줄 수 있다고 하였다. 일반적으로 유동성 복합레진은 필러의 함량이 45 - 67 wt%로 낮으며, 구치부 수복 시 사용되는 높은 필러의 응축형 복합레진은 필러의 함량이 약 82 wt%이다[24]. 유동성 복합레진을 이용한 유구치 II급 와동 수복의 선행연구에서 2년간 13.6%의 누적 실패율을 보였는데[25], 이번 연구에서 사용된 유동성 복합레진의 필러의 함량 81 wt%보다 낮은 필러의 함량 67 wt%를 사용하였다. 최근 나노 필러를 사용하면서 필러의 함량을 높여 물성이 개선됨과 동시에 점도가 낮은 유동성 복합레진이 임상에서 사용되고 있으며[19], 수복재의 개선된 기계적인 물성으로 인해 해당 기간 동안 생존율이 높았을 것으로 생각되었다.

수복물의 종류와 수복 실패의 관계를 확인해 본 결과, 유동성 복합레진은 수복물 주변의 우식을 포함한 재발성 우식의 발생이 가장 많았고, 기성금속관에서는 교합면의 마모로 인한 천공이 가장 많았다. Alyahya 등[26]의 연구에서도 유구치 II급 복합레진 수복의 경우 재발성 우식이 수복 실패의 대부분을 차지하였고, 이는 본 연구의 결과와 유사하였다. Ávila 등[27]에 따르면, 우식

위험도가 높은 환자의 수복된 유치는 재발성 우식증 발생이 더욱 빈번하다고 하였다. 유구치 인접면 우식증 치료에 유동성 복합레진을 수복한 후 구강위생상태가 개선이 안 될 경우 재발성 우식증 발생 위험이 높을 수 있다. 따라서 유구치 인접면 우식증 치료 시, 환자의 우식위험도를 고려하여 수복물의 종류를 선택한다면 성공률을 높일 수 있을 것이다.

치아의 종류에 따른 수복물의 생존율에서, 유동성 복합레진은 치아의 종류에 따른 생존율에 관하여 유의한 차이가 없었던 반면, 기성금속관은 제2유구치가 제1유구치에 비해 천공의 비율이 유의하게 높았다. Karibe 등[28]은 제1유구치에 비하여 제2유구치가 저작력을 많이 받는다고 하였으나, Yilmaz 등[29]은 저작력의 차이가 있음에도 불구하고 치아의 종류에 상관없이 기성금속관의 마모의 비율은 일정하다고 하였다. 한편, Croll 등[30]은 기성금속관의 천공의 원인은 관련 연구가 부족하지만, 교합 불안정, 조기 접착과 이갈이가 요인이 될 수 있다고 했다. 따라서 저작력 외에 위 요인들로 인해 기성금속관 천공이 발생하게 된 것으로 추측된다.

조사대상자를 행동 조절의 변수에 따른 생존율의 차이를 비교해보기 위하여 3세 이하, 4 - 5세, 6세 이상의 세 개의 연령군으로 분류하였다. 3세 이하의 연령군을 다른 연령군과 비교하였을 때, 유동성 복합레진과 기성금속관으로 수복된 경우 통계적으로 유의하지 않았지만 평균 생존기간이 가장 짧았다. Sharma 등[31]은 소아 환자의 치과치료 시, 3세 이하의 연령군은 다른 연령군에 비하여 협조도의 어려움이 있다고 하였다. 이 연구에서 후향적으로 자료 조사 시, 협조도 요소를 고려하지 못한 한계점이 있었지만, 행동 조절의 변수가 수복물의 생존율에 영향을 주었을 것이라 유추된다.

소아 환자의 인접면 우식증 치료에서 유동성 복합레진을 이용한 수복 치료는 임상적으로 몇 가지 장점을 가질 것으로 생각된다. 첫째, 격벽 적용 시 와동 내 재료의 충전이 용이하고 조작이 간편하여 술식 민감성을 줄일 수 있다. 둘째, 응축형 복합레진 수복과 비교했을 때, 치료 시간을 단축시킴으로써 소아 환자의 긍정적 행동 유도를 도모할 수 있다. Chisini 등[5]은 환자의 행동변수가 치료의 질에 영향을 미친다고 하였다. 셋째, 유동성 복합레진을 기성금속관 대신 사용시 심미성이 개선된다. Tarang 등[32]은 최근 다양한 수복 재료의 발달과 보호자의 심미적인 요구의 증가로 소아치과에서 심미성은 오늘날 필수적인 개념이라고 하였다. 마지막으로 이번 연구에서 유동성 복합레진 수복 치아의 평균 생존기간이 39개월이었던 것을 고려할 때, 3 - 4년 후에 정상 탈락할 것으로 예상되는 유구치 수복의 경우 양호한 치료 예후를 기대할 수 있을 것이다.

술자는 총 2명이었으며, 임상경력 8년 이상의 소아치과 전문

의와 치과보존과 전문의로 구성되었다. 다만, 이 연구에서는 유구치부 인접면 상아질 우식이 존재했던 환자의 치료 결과에 대해 후향적으로 평가하였고, 술자 간 재료를 선택하는 기준의 통일성이 부족할 수 있다. 향후의 연구에서는 수복물의 생존율에 영향을 줄 수 있는 술전 상태를 세부적으로 분류하고 동일한 조건으로 설계하는 등 여러가지 요인들을 표준화하고, 보다 장기간 추적조사를 시행하는 전향적 연구설계가 필요할 것으로 생각된다. 또한 이번 연구에 포함된 치아의 수복은 한 가지의 접착제 및 유동성 복합레진을 사용하였다는 한계가 있으므로, 다른 접착 시스템을 사용하거나 필러의 함량이 다른 다양한 종류의 유동성 복합레진을 사용한 비교 연구도 필요할 것이다.

## V. 결 론

이 연구에서는 유구치 인접면 우식증 치료에 사용되는 유동성 복합레진의 생존율을 기성금속관과 비교하여 분석하였다. 유동성 복합레진 수복된 치아의 1년 생존율은 98.5%, 3년 생존율은 87.7%, 평균 생존기간은 39개월이었으며, 기성금속관의 평균 생존율 및 생존기간과 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p = 0.896$ ).

현 연구의 한계 내에서 유동성 복합레진을 이용한 II급 수복은 유구치 인접면 우식증 치료의 예지력 있는 선택지가 될 수 있다고 사료된다.

## Authors' Information

Hyejun Seo <https://orcid.org/0000-0003-2514-8688>  
 Soyung Park <https://orcid.org/0000-0003-3264-4014>  
 Eungyung Lee <https://orcid.org/0000-0001-8313-8571>  
 Taesung Jeong <https://orcid.org/0000-0002-0431-5574>  
 Jonghyun Shin <https://orcid.org/0000-0002-9777-0196>

## References

1. Mathewson RJ, Primosch RE : Fundamentals of pediatric dentistry, 3rd ed. Quintessence Publishing Co. Inc, Illinois, 79, 1995.
2. Shwartz M, Gröndahl H-G, Pliskin J, Boffa J : A longitudinal analysis from bite-wing radiographs of the rate of progression of approximal carious lesions through human dental enamel. *Arch Oral Biol*, 29:529-536, 1984.
3. Chadwick B, Evans D : Restoration of class II cavities in

- primary molar teeth with conventional and resin modified glass ionomer cements: a systematic review of the literature. *Eur Arch Paediatr Dent*, 8:14-21, 2007.
4. Jih MK, Lee SH, Lee NY : Retrospective Study of Survival Rates According to the Type of Dental Restoration of Proximal Caries in Primary Molars. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 42:249-256, 2015.
5. Chisini LA, Collares K, Demarco FF, *et al.* : Restorations in primary teeth: a systematic review on survival and reasons for failures. *Int J Paediatr Dent*, 28:123-139, 2018.
6. Full CA, Walker JD, Pinkham JR : Stainless steel crowns for deciduous molars. *J Am Dent Assoc*, 89:360-364, 1974.
7. Sajjanshetty S, Patil P, Hugar D, Rajkumar K : Pediatric preformed metal crowns-an update. *J Dent Allied Sci*, 2:29, 2013.
8. Bural C, Oztas E, Ozturk S, Bayraktar G : Multidisciplinary treatment of non-syndromic oligodontia. *Eur J Dent*, 6:218-226, 2012.
9. Croll T, McKay M, Castaldi C : Impaction of permanent posterior teeth by overextended stainless steel crown margins. *J Pedod*, 5:240-244, 1981.
10. Oldenburg TR, Vann W, Dilley DC : Composite restorations for primary molars: results after four years. *Pediatr Dent*, 9:136-143, 1987.
11. Craig R, Peyton F : Elastic and mechanical properties of human dentin. *J Dent Res*, 37:710-718, 1958.
12. Willems G, Lambrechts P, Vanherle G, *et al.* : A classification of dental composites according to their morphological and mechanical characteristics. *Dent Mater*, 8:310-319, 1992.
13. Dejak B, Młotkowski A : A comparison of stresses in molar teeth restored with inlays and direct restorations, including polymerization shrinkage of composite resin and tooth loading during mastication. *Dent Mater*, 31:e77-e87, 2015.
14. Donly KJ, García-Godoy F : The use of resin-based composite in children. *Pediatr Dent*, 24:480-488, 2002.
15. Casagrande L, Dalpian DM, Garcia-Godoy F, *et al.* : Randomized clinical trial of adhesive restorations in primary molars. 18-month results. *Am J Dent*, 26:351-355, 2013.
16. Baroudi K, Rodrigues JC : Flowable resin composites : A systematic review and clinical considerations. *J Clin Diagn Res*, 9:ZE18-24, 2015.
17. Poss S : Utilization of a new self-adhering flowable composite resin. *Dent Today*, 29:104, 2010.
18. Bücher K, Metz I, Kühnisch J, *et al.* : Flowable composite as a direct restoration technique for primary molars. *Eur J*

- Paediatr Dent*, 243-246, 2017.
19. Torres CRG, Rêgo HMC, Gutierrez NC, *et al.* : A split-mouth randomized clinical trial of conventional and heavy flowable composites in class II restorations. *J Dent*, 42:793-799, 2014.
  20. Varpio M : Proximoclusal composite restorations in primary molars: a six-year follow-up. *ASDC J Dent Child*, 52:435-440, 1985.
  21. Attin T, Opatowski A, Mönning J, *et al.* : Three-year follow up assessment of Class II restorations in primary molars with a polyacid-modified composite resin and a hybrid composite. *Am J Dent*, 14:148-152, 2001.
  22. Haak R, Wicht MJ, Noack MJ : Marginal and internal adaptation of extended class I restorations lined with flowable composites. *J Dent*, 31:231-239, 2003.
  23. Mirică IC, Furtos G, Moldovan M, *et al.* : Influence of Filler Loading on the Mechanical Properties of Flowable Resin Composites. *Materials*, 13:1477, 2020.
  24. Hamama HH : Recent advances in posterior resin composite restorations. Applications of Nanocomposite Materials in Dentistry, Woodhead Publishing, 319-336, 2019.
  25. Andersson-Wenckert I, Sunnegårdh-Grönberg K : Flowable resin composite as a class II restorative in primary molars: A two-year clinical evaluation. *Acta Odontol Scand*, 64:334-340, 2006.
  26. Alyahya A, Khanum A, Qudeimat M : Clinical assessment of class II resin-based composites versus preformed metal crowns performed on primary molars in patients at high risk of caries. *Eur Arch Paediatr Dent*, 19:39-45, 2018.
  27. de Ávila NM, Bottezini PA, Lenzi TL, *et al.* : Prevalence of defective restorations and factors associated with re-intervention in primary teeth: A retrospective university-based study. *Int J Paediatr Dent*, 29:566-572, 2019.
  28. Karibe H, Ogata K, Hasegawa Y, Ogihara K : Relation between clenching strength and occlusal force distribution in primary dentition. *J Oral Rehabil*, 30:307-311, 2003.
  29. Yılmaz Y, Belduz Kara N, Yılmaz A, Sahin H : Wear and repair of stainless steel crowns. *Eur J Paediatr Dent*, 12:25-30, 2011.
  30. Croll T : Silver solder enhancement of stainless steel crown occlusal surface thickness. *Quintessence Int Dent Dig*, 14:39-42, 1983.
  31. Sharma A, Tyagi R : Behavior assessment of children in dental settings: A retrospective study. *Int J Clin Pediatr Dent*, 4:35-39, 2011.
  32. Tarang C, Gunjan Y, Arora D, *et al.* : Recent trends of Esthetics in Pediatric Dentistry. *Int J Oral Health Med Res*, 4:70-75, 2017.



국문초록

## 유동성 복합레진을 이용한 유구치 II급 수복의 생존율

서혜준<sup>1</sup> · 박소영<sup>2</sup> · 이은경<sup>2</sup> · 정태성<sup>1</sup> · 신종현<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 부산대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실

<sup>2</sup> 부산대학교 치과병원 소아치과

이 연구의 목적은 소아 환자의 유구치 인접면 우식증 치료에 유동성 복합레진을 이용한 II급 와동 수복물의 생존율을 기성금속관과 비교하여 후향적으로 평가하는 것이다.

2015년 6월부터 2019년 8월까지 인접면 우식증으로 진단되어 유동성 복합레진과 기성금속관 수복 치료를 시행한 590명의 1,504개의 유구치에 대한 전자의무기록과 방사선사진을 조사하였다. 수집된 자료는 Kaplan-Meier method를 이용해 생존 분석을 하였다.

유동성 복합레진 수복된 치아의 1년 생존율은 98.5%, 3년 생존율은 87.7%, 평균 생존기간은 39개월이었으며, 기성금속관과 비교할 때 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p = 0.896$ ).

현 연구의 한계 내에서 유동성 복합레진을 이용한 II급 수복은 유구치 인접면 우식증 치료의 예지력 있는 선택지가 될 수 있다고 사료된다.