https://doi.org/10.5933/JKAPD.2022.49.2.158
J Korean Acad Pediatr Dent 49(2) 2022
ISSN (print) 1226-8496 ISSN (online) 2288-3819

A Retrospective Study on the Treatment of Dens Evaginatus for the Last 5 Years

Jonghwa Lim, Gimin Kim, Jaesik Lee, Soonhyeun Nam, Hyunjung Kim

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Kyungpook National University

Abstract

The purpose of this study was to analyze treatment methods, results, timings and clinical signs and symptoms in failed cases of each treatment method of dens evaginatus on the premolar areas.

In this study, 151 patients and 417 teeth were included. Resin restoration and direct pulp capping as preventive treatment and pulp revascularization, apexification and conventional endodontic treatment as endodontic treatment were included for treatment methods.

In the preventive resin restoration, successful results were shown in the intact tubercles and also effective when the tubercles were fractured. In the direct pulp capping, resolved clinical symptoms and growth of the roots were shown when there was only pain during chewing without apical lesion.

Apical lesion was the most common pretreatment signs and symptoms of the pulp revascularization, apexification and conventional endodontic treatment. In the pulp revascularization, successful results was obtained in most cases. But in some cases, root length or root wall thickness was not increased. Effective results were shown both of the apexification and conventional endodontic treatment.

In order to increase success rate of preventive treatment of dens evaginatus, resin restoration was required to be done when tubercle did not occluded or in the presence of intact tubercles. When tubercle was fractured, root development stage and pulp condition should be considered for successful treatment.

Key words : Dens evaginatus, Preventive resin restoration, Direct pulp capping, Pulp revascularization, Apexification, Conventional endodontic treatment

Ⅰ. 서 론

치외치란 치아의 교합면에 발생한 원추형 결절형태의 발육이상으로 정의되며 법랑질, 상아질, 치수 등의 정상 치아구조를 가지고 있다. 치외치의 발생 기전은 정확히 알려지지 않았으나, 치아 발생과정 중 형태분화기에 내측 법랑 상피가 법랑기 내부의 성상세망으로 함입하여 증식하여 발생한다고 알려져 있다[1,2]. 치외치 결절은 평균 1.5 mm 직경과 3.0 mm 길이를 가지며[3], 조직학적으로 결절의 상아질까지 얇은 치수각이 뻗어있다[4].

치외치는 몽골계 인종에서 많이 발생하며[5], 주로 양측성으로[6] 소구치에 호발한다[7]. 치외치는 외상성 교합에 의해 파절될 수 있고, 치수 노출을 동반하는 경우가 많다. 그 결과 치근단 형성이 완료되기 전에 치수염, 치수괴사, 치근단 염증 등이 야기될 수 있으며[8], 치근단 염증이 심한 경우 안면 봉와직염, 골수염을

Corresponding author : Hyunjung Kim
Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Kyungpook National University, 2177, Dalgubeol-daero, Jung-gu, Daegu, 41940, Korea
Tel: +82-53-600-7201 / Fax: +82-53-426-6608 / E-mail: jungkim@knu.ac.kr
Received October 8, 2021 / Revised December 2, 2021 / Accepted November 10, 2021

동반할 수 있다[9].

치외치의 치료는 치수 생활력 여부 및 치근 형성 정도에 따라 복합레진을 이용한 예방적 수복[10,11], MTA 등을 이용한 직접 치수복조[12], 재생근관치료[13], 치근단 형성술[14] 또는 전통적인 근관치료 등의 방법이 선택적으로 적용된다.

치외치의 치수 생활력 여부 및 임상적 상태에 따른 치료방법 선택에 대한 기존 연구들은 존재하였지만[15], 다양한 치료방법으로 처치된 치외치에 대한 예후를 평가한 연구는 희소하다. 이에 본 연구는 전자의무기록, 방사선학적 자료를 바탕으로 한 치외치 치료에 대한 후향적 연구로 치료방법 선택 기준, 치료결과, 치근 발육정도에 따른 치료시기, 치료방법에 따른 실패시의 임상 증상과 징후 등에 대해 분석하고 이를 통해 치외치의 치료방법에 대해 논의하고자 하였다.

Ⅱ. 연구 재료 및 방법

이 연구는 경북대학교 치과병원 연구심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받아 시행하였다(IRB KNUDH-2021-09-01-00).

1. 연구 대상

2015년 6월부터 2020년 6월까지 경북대학교 치과병원 소아치과에 내원한 환아 중 소구치부에 발생한 치외치에 대하여 레진 수복, 직접 치수복조, 치수 재혈관화, 치근단 형성술, 전통적인 근관치료를 받은 9 - 15세의 환자에 대한 정보를 수집하였으며, 처음 수집된 환자 수는 389명이었다. 이 중 치료가 완료된 후로부터 1년 이상 경과관찰이 된 증례를 연구 대상에 포함하였으며, 현증, 병력 등에 대한 기록이 미비하거나 방사선 사진의 왜곡으로 인한 판독이 어려운 경우, 치료 이후 미내원한 경우 연구 대상에서 제외하였다.

최종적으로 연구에 포함된 환자 수는 151명이었으며, 417개의 치아를 평가하였다.

2. 연구 방법

연구 기간 동안 전자의무기록과 파노라마 방사선 사진, 치근단 방사선 사진 등을 바탕으로 연구대상에 포함된 환자들에 시행된 치료에 대해 다음의 정보를 수집하였다.

1) 자료수집

본 연구에 포함된 환자의 성별, 치료받은 시기의 연령 및 치근 발육단계, 치료방법을 조사하였으며, 치료받은 당시의 현증, 병력, 임상 및 방사선학적 평가를 시행하였다.

치료받은 시기의 치근발육 단계, 방사선학적 평가는 두 명의 치과의사에 의해 시행되었다. 연구를 시행하기 전 Demirjian 등[16]이 제안한 치근발육단계를 참조하여 재현성을 일치시키고자 하였다. 두 명의 치과의사는 모든 연구 대상의 방사선 사진들을 각각 평가하였으며, 1차적으로 평가 결과를 비교하였다. 이 과정에서 치근발육 단계와 방사선학적 평가에 대해 불일치가 있을 시, 제 3의 치과의사와 함께 의견을 조율한 후 결과를 도출하였다.

2) 치료방법 분류

(1) 예방적 치료 방법에 따른 분류

① 레진 수복 평가

임상 증상과 치근단 병소가 없으며, 결절이 온전하거나 파절된 치외치에서 유동성 복합레진을 이용한 수복이 적용되었다(Fig. 1). 이 때, 치수가 노출되지 않는 범위에서 교합장애를 야기하지 않도록 결절을 미세하게 삭제한 후 레진 수복이 시행되었다. 레진 수복 이후 임상 증상이 없고, 치근단 병소가 발생하지 않았으며, 치근의 길이 성장, 치근벽의 두께 증가가 나타난 경우를 성공으로 평가하였다. 경과관찰 과정에서 임상 증상이 나타나거나 치근단 병소가 발생한 경우 실패로 평가하였다[17](Fig.

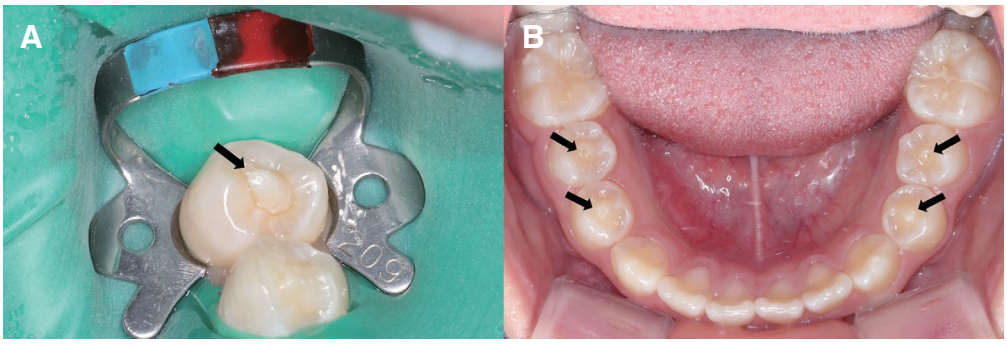

Fig. 1. Dens evaginatus.
(A) Intact tubercle. (B) Fractured tubercle.

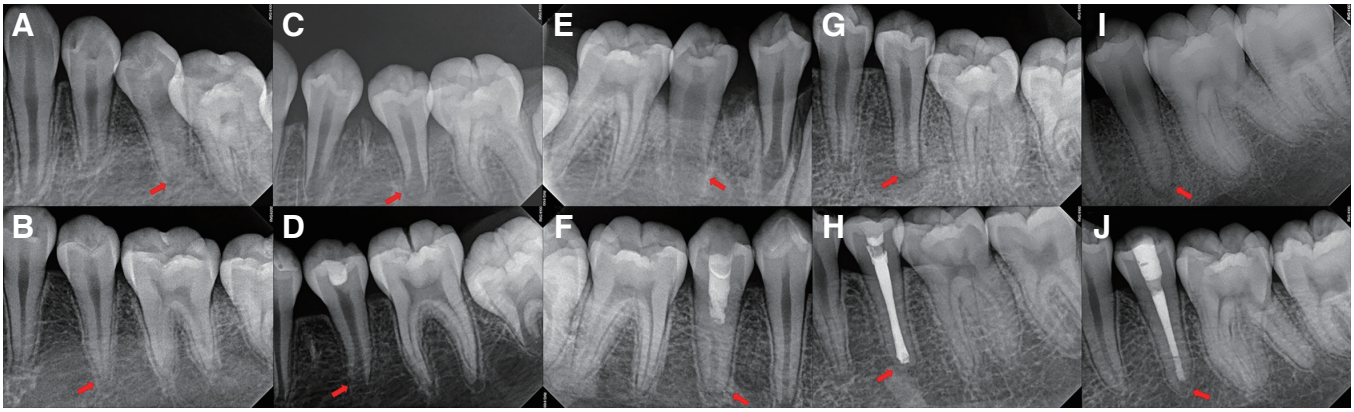

Fig. 2. Success criteria of periapical radiographs. (A, B) Composite resin restoration. (C, D) Direct pulp capping. (E, F) Pulp revascularization. (G, H) Apexification. (I, J) Conventional endodontic treatment.

2A, 2B).

② 직접 치수복조 평가

치근단 병소가 없으면서 저작통만 존재하는 경우 ProRoot MTA(Dentsply Tulsa, USA)를 이용한 직접 치수복조가 적용되었다. 직접 치수복조 이후 임상 증상이 없고, 치근단 병소가 발생하지 않았으며, 치근의 길이 성장, 치근벽의 두께 증가가 나타난 경우를 성공으로 평가하였다. 경과관찰 과정에서 임상 증상이 나타나거나 치근단 병소가 발생한 경우 실패로 평가하였다[17] (Fig. 2C, 2D).

(2) 근관 치료 방법에 따른 분류

① 치수 재혈관화 평가

치근단이 미완성인 상태에서 치근단 병소가 존재하거나 임상적으로 치수 괴사로 진단되었을 때 Metronidazole, Ciprofloxacin, Minocycline의 Triple antibiotic paste를 이용한 치수 재혈관화가 적용되었다. 치수 재혈관화 치료의 평가에 대해서는 치료 후 임상 증상 소실, 치근단 병소의 소실, 치근 길이 증가, 치근벽 두께 증가의 4가지 항목으로 분류하였으며[18,19], 1개 이상의 항목이 불만족시 실패로 평가하였다(Fig. 2E, 2F).

② 치근단 형성술 및 전통적인 근관치료 평가

Demirjian 등[16]에 따른 치근발육정도에서 근관벽이 평행하며 근단이 일부만 개방된 G stage에서 수산화칼슘 제재를 이용한 치근단 형성술이 적용되었으며, 전통적인 근관치료는 치근단이 닫혔을 경우 적용되었다. 두 유형의 성공 기준에 대해서는 치료 후 임상 증상 소실, 치근단 병소의 소실로 평가하였다[17] (Fig. 2G-J).

각 치료방법 평가 기준에 대해 정리한 표는 다음과 같다(Table 1).

3. 통계 분석

Excel 2016(Microsoft, Redmond, Washington, USA)을 이용하여 수집한 정보를 분류하였다. 통계 분석은 SPSS version 25.0(SPSS Inc., IBM, Chicago, IL, USA)을 이용하여 결과분석 및 처리하였다. 카이 제곱 검정(Chi-squared test)을 이용하여 연령

Table 1. Criteria for success and failure of each treatment

Treatment	Criteria	
	Success	Failure
Resin restoration, Direct pulp capping	No clinical signs, No periapical lesion, Root length increased, Root wall thickened	Clinical signs appeared, Periapical lesion appeared
Pulp revascularization	Clinical signs resolved, Periapical lesion healed, Root length increased, Root wall thickened,	Dissatisfied with one or more success criteria
Apexification or conventional endodontic treatment	Clincial signs resolved, Periapical lesion healed	Dissatisfied with one or more success criteria

에 따른 성별, 성별에 따른 치외치 호발부위, 실패한 예방적 레진 수복 당시의 치근 발육단계를 분석하였으며, Kaplan-Meier 분석을 사용하여 레진 수복 치료와 치수 재혈관화 치료의 생존기간과 생존율을 관찰하였으며, 생존율 차이는 Log-rank 시험을 이용하여 검정하였다.

Ⅲ. 연구 성적

1. 성별 및 연령

본 연구에 9 - 15세의 151명의 환자가 포함되었으며, 이 중 남자가 74명, 여자가 77명이었으며 연령에 따른 성별의 유의한 차이는 보이지 않았다(Table 2).

2. 치외치의 발생부위 및 치료방법에 따른 분류

치외치 발생부위를 상, 하악으로 나누어 분류 시 하악, 상하악, 상악 순으로 많이 발생하였으며, 양측성 발생이 편측성에 비해 약 2배 정도 많았다. 성별에 따른 치외치 호발 부위의 유의한 차이는 보이지 않았다(Table 3).

연구에 포함된 417개의 치아 중 하악 제2소구치가 가장 많았으며, 하악 제1소구치, 상악 제2소구치, 상악 제1소구치 순으로 많이 나타났다(Table 4).

총 417개의 치아 중 레진 수복을 한 치아는 323개, 직접 치수복조를 한 치아는 6개, 치수 재혈관화를 한 치아는 69개, 치근단형성술 또는 전통적인 근관치료를 한 치아는 19개였다(Table 5). 레진 수복을 한 323개의 치아 중실패한 24개의 치아의 경우 추

Table 2. Age and gender distribution of included patients

Gender	Age (year)							Total	*p* value
	9	10	11	12	13	14	15		
Male	8	16	26	13	5	5	1	74	.676
Female	14	20	20	13	6	4	0	77	
Total	22	36	46	26	11	9	1	151	

p value from Chi-square test

Table 3. Distribution of dens evaginatus affected area

Affected area	Gender		Total	*p* value
	Male	Female		
Unilateral maxilla	3	2	5	.400
Unilateral mandible	22	15	37	
Bilateral maxilla	1	3	4	
Bilateral mandible	30	43	73	
Unilateral maxilla & Unilateral mandible	1	0	1	
Bilateral maxilla & Unilateral mandible	0	0	0	
Unilateral maxilla & Bilateral mandible	5	5	10	
Bilateral Maxilla & Bilateral Mandible	12	9	21	
Total	74	77	151	

p value from Chi-square test

Table 4. Distribution of dens evaginatus affected tooth

Affected tooth		Number of tooth
Maxilla	1st premolar	27
	2nd premolar	62
Mandible	1st premolar	97
	2nd premolar	231
Total		417

Table 5. Distribution of teeth for each treatment

Treatment	Number of tooth
Resin restoration	323
Direct pulp capping	6
Pulp revascularization	69
Apexification or conventional endodontic treatment	19
Total	417

가적으로 치수 재혈관화, 치근단 형성술, 전통적인 근관치료를 시행하였다. 하지만, 초진부터 근관치료를 시행한 치아와 레진 수복 이후 근관치료를 시행한 치아의 예후 차이가 있을 수 있어 레진 수복 이후의 치료방법에서는 제외하였다.

3. 치료시기에 대한 치근 발육 정도

Demirjian 등[16]이 제안한 치근발육단계를 기준으로 치료시기에 따른 치근 발육단계를 비교하였을 때, 레진 수복은 E, F, G, H stage, 직접 치수복조는 F, G stage, 치수 재혈관화는 E, F, G stage, 치근단 형성술 또는 전통적인 근관치료는 G, H stage에서 시행되었다(Table 6).

4. 레진수복을 한 치외치 결절의 치료 전 파절여부

레진 수복을 시행한 323개 치아 중 결절이 파절된 치외치는 236개, 파절되지 않은 치외치는 87개였다. 치근발육단계를 고려하였을 때 결절이 파절된 치외치는 G, F, H, E stage 순으로 많았으며, 파절되지 않은 치외치는 F, G, H, E stage 순으로 많았다.

파절유무와 관계없이 제1, 2소구치 모두에서 치근발육정도에 따른 상, 하악간의 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다(Table 7). 또한 상악에서 온전한 결절과, 하악에서 파절된 결절은 치근발육 정도에 따른 제1, 2소구치간의 유의한 차이를 보였으나, 상악에서 파절된 결절과, 하악에서 온전한 결절은 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 8).

5. 레진 수복 치료에서 나타난 결과 평가

레진 수복 이후 임상 증상 또는 치근단 병소의 존재로 인해 치수 재혈관화, 치근단 형성술 또는 전통적인 근관치료를 시행한 치아들은 모두 결절이 파절된 상태에서 레진 수복을 시행한 치아였다(Table 9). 임상 및 방사선학적 상태에 대해서는 자발통이 있는 경우가 16개로 가장 많았으며, 냉자극에 통증을 느끼는 경우가 7개, 치근단 병소, 누공, 타진통이 있는 경우가 각각 5개, 치은부종이 있는 경우가 3개이었다(Table 10).

Table 6. Tooth area and root developmental stages for each treatment

Treatment	Root development stage	Tooth area				Total
		Maxilla		Mandible		
		1st premolar	2nd premolar	1st premolar	2nd premolar	
Resin restoration	E	0	0	0	1	1
	F	8	15	26	64	113
	G	12	34	46	73	165
	H	6	3	21	14	44
	Total	26	52	93	152	323
Direct pulp capping	E	0	0	0	0	0
	F	0	0	0	3	3
	G	0	0	0	3	3
	H	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	6	6
Pulp revascularization	E	0	0	0	2	2
	F	1	2	0	21	24
	G	1	5	2	35	43
	H	0	0	0	0	0
	Total	2	7	2	58	69
Apexification or conventional endodontic treatment	E	0	0	0	0	0
	F	0	0	0	0	0
	G	0	1	2	12	15
	H	0	1	0	3	4
	Total	0	2	2	15	19

Table 7. Distribution of Initial state of fractured/not fractured dens evaginatus for resin restoration classified by the arch

Initial state	Position	Root developmental stages				Total	*p* value
		E stage	F stage	G stage	H stage		
Fractured	Maxilla	0	13	39	7	59	.276
	Mandible	1	58	92	26	177	
	Total	1	71	131	33	236	
Not fractured	Maxilla	0	10	7	2	19	.899
	Mandible	0	32	27	9	68	
	Total	0	42	34	11	87	

p value from Chi-square test

Table 8. Distribution of Initial state of fractured/not fractured dens evaginatus for resin restoration classified by the teeth

Initial state	Tooth number		Root developmental stages				Total	*p* value
			E stage	F stage	G stage	H stage		
Fractured	Maxilla	1st premolar	0	4	12	4	20	.416
		2nd premolar	0	9	27	3	39	
	Mandible	1st premolar	0	15	35	15	65	.037
		2nd premolar	1	43	57	11	112	
	Total		1	71	131	33	236	
Not fractured	Maxilla	1st premolar	0	4	0	2	6	.019
		2nd premolar	0	6	7	0	13	
	Mandible	1st premolar	0	11	11	6	28	.220
		2nd premolar	0	21	16	3	40	
	Total		0	42	34	11	87	

p value from Chi-square test

Table 9. Distribution of root developmental stage of failed resin restoration

Area		Root developmental stage				Total
		E	F	G	H	
Maxilla	1st premolar	0	0	0	1	1
	2nd premolar	0	2	3	0	5
Mandible	1st premolar	0	1	0	0	1
	2nd premolar	0	7	9	1	17
Total		0	10	12	2	24

Table 10. Signs and symptoms of failed resin restoration

Signs and symptoms	Number of failed resin restoration
Spontaneous pain	16
Cold induced pain	7
Periapical lesion	5
Sinus tract	5
Percussion pain	5
Gingival swelling	3
Total	41

6. 직접 치수복조를 한 치아의 평가

직접 치수복조를 한 6개의 치아는 치근단 병소가 존재하지 않았으며, 임상증상으로 저작통만 나타내었다. 치료 후 6개 치아는 모두 임상 증상이 해소되었으며, 치근이 정상적으로 발육하였다.

7. 치수 재혈관화, 치근단 형성술 또는 전통적인 근관치료를 한 치외치의 치료 전 증상과 징후

치수 재혈관화, 치근단 형성술 또는 전통적인 근관치료를 한 치외치의 치료 전 상태로는 치근단 병소가 있는 경우가 가장 많았으며, 자발통, 타진통, 누공, 냉자극에 통증, 치은 부종, 온자극에 통증 순으로 많이 나타났다(Table 11).

8. 치수 재혈관화 결과 및 실패요인 분석

치수 재혈관화 치료에 포함된 치아 69개 중 60개가 성공으로 평가되었다. 9개의 실패한 치수 재혈관화 치료에서 임상 증상 소실과 치근단 병소의 치유는 모두 일어났으며, 치근벽 두께와 치근 길이 증가가 모두 안 된 치아는 5개, 치근벽 두께 증가만 안 된 치아는 4개이었다(Table 12).

9. 치근단 형성술 또는 전통적인 근관치료 결과분석

치근단 형성술 또는 전통적인 근관치료에 포함된 치아 19개는 모두 임상 증상 및 치근단 병소가 소실되었다.

10. 레진 수복 치료와 치수 재혈관화 치료의 생존율

레진 수복 치료는 평균 62.4개월, 치수 재혈관화 치료는 평균 57.7개월의 생존기간을 보였으며, 생존율은 유의한 차이를 보이지 않았다(Fig. 3, Table 13).

Table 11. Signs and symptoms of dens evaginatus before pulp revascularization and apexification or conventional endodontic treatment

Signs and symptoms	Pulp revascularization	Apexification or conventional endodontic treatment	Total
Periapical lesion	62	19	81
Spontaneous pain	30	9	39
Percussion pain	32	7	39
Sinus tract	18	4	22
Cold induced pain	10	8	18
Gingival swelling	17	4	21
Hot induced pain	3	3	6
Total	172	54	226

Table 12. Failure factors of pulp revascularization

Factors	Number of pulp revascularization
Clinical signs not resolved	0
Root wall not thickened	9
Root length not increased	5
Periapical lesion not healed	0
Total	14

Table 13. Survival analysis of Resin restoration and Pulp revascularization

Treatment	Number of tooth	No. Survival (%)	MST	SE	95% CI	*p* value
Resin restoration	323	299 (92.6)	62.4	0.909	60.599-64.161	.134
Pulp revascularization	69	60 (87.0)	57.7	2.260	53.288-62.146	

p value from Log-rank test
MST : Mean survival time, SE : Standard error, CI : Confidence interval

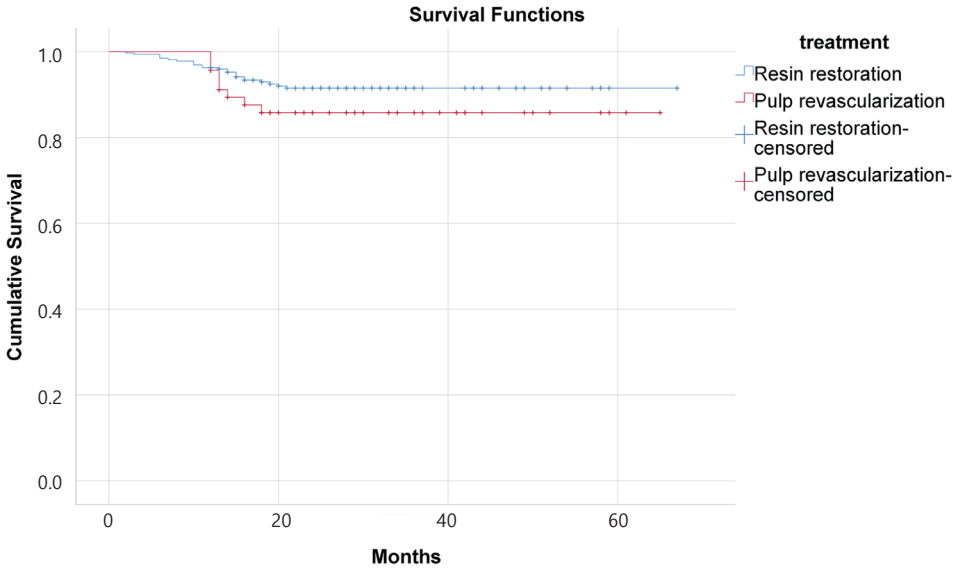

Fig. 3. Kaplan-Meier survival analysis of resin restoration and pulp revascularization over time.

IV. 총괄 및 고찰

치외치는 교합이나 외상 등에 의해 치수각이 뻗어있는 결절이 파절될 경우 치수 감염이 생길 수 있으며, 이는 대부분 치근단이 미완성인 상태에서 발생하므로 치료가 단순하지 않다[1,14,20]. 치외치의 치료방법에는 임상증상, 치수 생활력, 치근단 병변여부, 치근 발육정도 등을 고려하여 예방에서 근관 치료까지 다양한 방법들이 존재한다[21-28].

본 연구에 포함된 환자의 경우 성별 차이는 거의 없었으며, 환자의 약 68.9%가 양측성으로 하악 소구치부에 발생하였고, 치외치의 약 55.4%가 하악 제2소구치에서 관찰되었다. 이는 치외치는 주로 양측성으로, 하악 제2소구치에 호발한다는 기존 연구들의 결과와 일치하였다[6,7].

본 연구에서는 치료방법을 예방적 치료와 근관치료로 나누어 분석하였다. 예방적 레진 수복이 시행된 경우 결절이 파절된 치외치는 결절이 온전한 치외치보다 약 3배 많았으며, 실패한 레진 수복에 포함된 치아들은 모두 결절이 파절된 상태에서 레진 수복이 시행되었다. 치외치 결절의 파절 여부에 대한 조사 결과 F, G stage에서 주로 치외치 파절이 발생하였으므로, F stage 이전 치외치의 결절이 온전한 상태에서 예방적 레진 수복을 하는 것이 예후를 고려시 효율성이 높다고 생각된다. 또한 파절된 결절을 가진 치외치에 레진수복을 시행한 경우에서도 89.8%에서 정상적인 치근발육이 관찰되었으므로 이 또한 효과적인 치료방법으로 볼 수 있다. Kawata와 Tanne[29]은 자가 중합형 레진을 이용하여 치외치 결절부위를 수복 1년 후, 치수 상방으로 이차상아질의 형성이 관찰되었으며 예방적 레진 수복이 효과적인 치료임을 보고하였다.

직접 치수복조를 시행한 6개 치아는 모두 결절이 파절된 상태였으며, 치근단 병소 없이 저작통만 존재하였다. 치료 후 증상은 사라졌고, 치근 발육 또한 정상적으로 일어났다. Kim[30]은 저작시 일시적 통증이 존재하지만, 자극이 제거되면 통증이 사라질 경우 치수 복조는 적합한 치료라고 하였다. 본 연구에서는 치근단 병소가 관찰되지 않고 자극이 가해질 때 일시적인 저작통만 존재하는 경우 가역적 치수염 진단 하에 직접 치수복조를 시행하였으며 이후 양호한 경과를 보였으나, 증례 수가 적어 이를 효과적인 치료라고 결론을 얻기엔 근거가 불충분하며 이에 대해서는 추가적인 연구가 필요하리라 사료된다.

이외에도 예방적 치료방법으로 생활력이 있는 치외치의 결절을 주기적으로 조금씩 삭제하는 방법이 있다[7]. 이 방법은 결절의 주기적인 삭제로 인해 1, 2차 상아질을 형성했던 상아모세포는 죽고, 상아모세포유사세포가 새로 분화하여 치수쪽에서 수복상아질의 형성을 유도한다는 것이다[31]. 하지만 임상적으로 수복 상아질의 형성을 확인하는 것이 어렵고, 삭제 과정에서 과도하게 결절부위가 노출될 수 있으며 그 결과 과민증, 치수병변 등이 야기될 수도 있다[32].

근관 치료에 포함된 치수 재혈관화와 치근단 형성술 또는 전

통적인 근관치료의 경우 치근 발육단계에 따라 선택적으로 적용되었으며, 치근 발육이 미완성일 때는 치수 재혈관화 치료가 더 선호되었다. 동일한 G stage에서도 치수 재혈관화 치료를 한 치아는 치근단 형성술 또는 전통적인 근관치료를 한 치아에 비해 약 2배 더 많았다. 이는 치근벽 두께 및 치근 길이 증가를 통해 치근 파절 위험성을 감소시킬 수 있는 이점 때문에 선택된 것으로 생각된다[18,19].

치수 재혈관화, 치근단 형성술 또는 전통적인 근관치료를 시행한 치아에서 가장 많이 나타난 치료 전 증상과 징후는 치근단 병소이었다. 발육중인 치근을 가진 미성숙 영구치는 치유두와 치근단 병소의 감별이 쉽지 않다[33]. 따라서 앞서 언급했듯이 결절이 온전한 상태에서 최대한 조기에 수복해주는 것이 중요하다. 하지만 이미 결절이 파절된 상태이거나 임상적 증상이 있는 경우에는 치수 생활력 및 치근단 병소 여부에 대한 주의 깊은 평가가 요구되며, 이에 따른 적절한 진단과 치료가 필요하다.

치수 재혈관화 치료에 포함된 69개의 치아 중 60개는 성공기준에 부합하였지만 실패한 치아에서는 임상적 증상과 치근단 병소는 해결되었으나 치근의 길이 증가 및 치근벽 두께 증가는 나타나지 않았다[34]. 재생근관치료의 성공 기준을 임상증상의 해소, 방사선학적 치근단 병변의 치유, 치근 길이 증가, 치근벽 두께 증가, 치근단 폐쇄 유무의 5가지 항목으로 나누어 성공점수를 평가한 Jeong 등[35]의 연구에서 치외치는 4.60 ± 1.00의 높은 점수를 보였으며, 본 연구에서도 치수 재혈관화 치료는 87.0%의 높은 성공률을 보였다. 또한 재생근관치료 후 1년 이상 경과관찰 되었을 때 임상적 증상 해소, 치근단 병소 치유는 각각 97.83%, 95.65%의 성공률를 보인 반면 치근벽 두께 증가, 치근 길이 증가는 76.09%, 67.39%의 상대적으로 낮은 성공률을 보인 결과와 비슷한 경향을 보였다.

치수 재생치료가 실패하게 되면 치근 약화를 방지할 수 없으므로 재생근관치료의 성공에 중요한 세 가지 요인인 근관계의 멸균, 스캐폴드 제공, 치관부 밀폐의 적절한 적용 등을 통해 치수 재혈관화 치료의 성공률을 높이기 위해 노력해야 한다[36].

치근단 형성술 또는 전통적인 근관치료를 시행한 경우 근관내 감염 치수조직을 기계화학적 방법으로 제거하고 세정되었기에, 치료 후 임상적 및 방사선학적으로 성공적인 결과를 얻을 수 있었다고 사료된다.

또한 이번 연구에서 레진 수복 치료의 1년 생존율은 96.3%, 2년 생존율은 91.5%를 보였으며, 치수 재혈관화 치료의 1년 생존율은 95.7%, 2년 생존율은 85.8%를 보였다. 이를 통해, 레진 수복과 치수 재혈관화 치료의 실패는 2년 이내에 나타나는 경우가 많으며, 이 기간 동안 임상 증상과 방사선 사진에 대해 더욱 신중한 평가가 필요하다고 생각된다.

본 연구의 한계점으로는 직접 치수복조에 포함된 치아 수의 부족으로 치료 결과에 대한 정확한 평가를 위해서는 더 많은 치료 증례가 요구되며, 후향적 연구이었기 때문에 결절 부위의 교합상태와 위치를 정확히 확인할 수 없는 부분이 있었다. 또한, 결절의 파절여부는 대부분 전자의무기록에 표기되어있었으나, 일부는 기록이 누락되어 있었으며 이 경우는 방사선 사진을 통해 확인하였다. 그리고 연구기간에는 포함되었으나 그 이상의 기간에서 환자가 미내원시 타 치과 의원 또는 병원에서 추가적인 치료받았는지에 대한 여부는 확인할 수 없었다. 마지막으로, 치료 결과에는 술자의 술기 능력, 임상 경력, 치료 과정에서 사용된 재료 및 기구, 술식 과정을 정확하게 따랐는지에 대한 여부 등의 다양한 변수들이 영향을 미칠 수 있다. 하지만, 본 연구에서는 불충분한 전자의무기록 자료로 인해 치료의 성공과 실패 여부에 영향을 미칠 수 있는 요인들에 대한 정확한 분석을 할 수 없었다는 한계점이 있었다.

이에 따라 구강검진 및 진단시 치외치의 임상적 특징들을 기재할 수 있는 표준화된 의무기록 양식을 제공해서 현증에 대해 정확하게 작성할 필요가 있으며, 추가적인 연구를 통해 치외치에 대한 치료 방법과 예후을 다각적으로 평가할 필요가 있다고 생각된다.

V. 결 론

본 연구에는 전자의무기록과 방사선학적 자료를 바탕으로 치외치 치료방법, 치료결과, 치근 발육정도와 관련된 치료시기, 각 치료방법의 실패시 임상 증상과 징후에 대해 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

치외치의 결절이 온전하다면 예방적 레진 수복을 통해 정상적인 치근 발육을 도모할 수 있었으며, 결절이 파절된 치외치에서도 예방적 레진 수복을 통해 양호한 결과를 얻을 수 있었다. 치근단 병소없이 저작통만 존재한 경우 직접 치수복조는 임상 증상의 해소와 정상적인 치근발육을 보였다.

치수 재혈관화 치료는 대부분 양호한 결과를 나타내었으나 치근 길이 또는 치근벽 두께 증가가 나타나지 않은 경우가 있었다. 치근단 형성술과 전통적인 근관치료는 모두 효과적이었다.

치외치는 조기 진단과 예방 치료를 통해 정상적인 치아 맹출, 발육, 교합형성을 유도하는 것이 중요하며, 이를 위해 적절한 진단과 치료계획이 필요하다.

Authors' Information

Jonghwa Lim *https://orcid.org/0000-0002-3743-4641*

Gimin Kim *https://orcid.org/0000-0002-2979-070X*
Jaesik Lee *https://orcid.org/0000-0001-5514-4595*
Soonhyeun Nam *https://orcid.org/0000-0002-8309-7658*
Hyunjung Kim *https://orcid.org/0000-0001-6568-9687*

References

1. Thomas MS, Ankita S, Reddy KS : Dens evaginatus-A hidden pathway to the dental pulp. *Int J Clin Dent,* 12:299-305, 2019.
2. Stewart RE, Dixon GH, Graber RB : Dens evaginatus (tuberculated cusps): genetic and treatment considerations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol,* 46:831-836, 1978.
3. Yip WK : The prevalence of dens evaginatus. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol,* 38:80-87, 1974.
4. Oehlers FAC : The tuberculated premolar. *Dent Pract Dent Rec*, 6:144-148, 1956.
5. Sim TPC : Management of dens evaginatus: evaluation of two prophylactic treatment methods. *Dent Traumatol,* 12:137-140, 1996.
6. Merrill RG : Occlusal anomalous tubercles on premolars of Alaskan Eskimos and Indians. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 17:484-496, 1964.
7. Oehlers FA : Dens evaginatus (evaginated odontome). Its structure and responses to external stimuli. *Dent Pract Dent Rec,* 17:239-244, 1967.
8. Levitan ME, Himel VT : Dens evaginatus: literature review, pathophysiology, and comprehensive treatment regimen. *J Endod*, 32:1-9, 2006.
9. Ju Y : Dens evaginatus: a difficult diagnostic problem? *J Clin Pediatr Dent*, 15:247-248, 1991.
10. Dankner E, Harari D, Rotstein I : Conservative treatment of dens evaginatus of anterior teeth. *Dent Traumatol,* 12:206-208, 1996.
11. Richardson DS, Knudson KG : Talon cusp: a preventive approach to treatment. *J Am Dent Assoc*, 110:60-62, 1985.
12. Koh ET, Ford TP, Torabinejad M, *et al*. : Prophylactic treatment of dens evaginatus using mineral trioxide aggregate. *J Endod*, 27:540-542, 2001.
13. Reynolds K, Johnson JD, Cohenca N : Pulp revascularization of necrotic bilateral bicuspids using a modified novel technique to eliminate potential coronal discolouration: a case report. *Int Endod J*, 42:84-92, 2009.
14. Wen PH, Liou JU, Duh BR : Apexification of nonvital immature mandibular premolars using two different techniques. *J Dent Sci*, 4:96-101, 2009.
15. Chen JW, Huang GTJ, Bakland LK : Dens evaginatus: Current treatment options. *J Am Dent Assoc,* 151:358-367, 2020.
16. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM : A new system of dental age assessment. *Human Biol*, 45:211-227, 1973.
17. European Society of Endodontology : Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J*, 39:921-930, 2006.
18. Bose R, Nummikoski P, Hargreaves K : A retrospective evaluation of radiographic outcomes in immature teeth with necrotic root canal systems treated with regenerative endodontic procedures. *J Endod,* 35:1343-1349, 2009.
19. Law AS : Considerations for regeneration procedures. *Pediatr Dent*, 35:141-152, 2013.
20. Yang J, Zhao Y, Qin M, Ge L : Pulp revascularization of immature dens invaginatus with periapical periodontitis. *J Endod*, 39:288-292, 2013.
21. Suksamai S : The prevalence of dens evaginatus and apical periodontitis in dens evaginatus in a group of Thai school children. *CU Dent J*, 31:43-52, 2008.
22. Tratman FK : An unrecorded form of the simplest type of dilated composite odontome. *Br Dent J*, 86:271-275, 1949.
23. Yong SL : Prophylactic treatment of dens evaginatus. *J Dent Child*, 41:289-292, 1974.
24. Bazan MT, Dawson LR : Protection of dens evaginatus with pit and fissure sealant. *J Dent for Child*, 50:361-363, 1983.
25. Hill FJ, Bellis WJ : Dens evaginatus and its management. *Br Dent J*, 156:400-402, 1984.
26. Shey Z, Eytel R : Clinical management of an unusual case of dens evaginatus in a maxillary central incisor. *J Am Dent Assoc*, 106:346-348, 1983.
27. Bedi R, Pitts NB : Dens evaginatus in the Hong Kong Chinese population. *Dent Traumatol*, 4:104-107, 1988.
28. Iwaya SI, Ikawa M, Kubota M : Revascularization of an immature permanent tooth with apical periodontitis and sinus tract. *Dent Traumatol*, 17:185-187, 2001.
29. Kawata T, Tanne K : Early detection of dens evaginatus appearing on the premolars and clinical management: histological study. *J Clin Pediatr Dent*, 26:199-201, 2003.
30. Kim JC : I. Pulp capping. *JKDA*, 25:1001-1004, 1987.
31. Tziafas D : The future role of a molecular approach to pulp-dentinal regeneration. *Caries Res*, 38:314-320, 2004.
32. Stecker S, DiANGELIS AJ : Dens evaginatus: a diagnostic and treatment challenge. *J Am Dent Assoc*, 133:190-193,

2002.
33. Echeverri EA, Wang MM, Chavaria C, Taylor DL : Multiple dens evaginatus: diagnosis, management, and complications: case report. *Pediatr Dent*, 16:314-317, 1994.
34. Mulyawati E, Santosa P, Nugraheni T : Revascularization of nonvital immature incisor with asymptomatic apical periodontitis. *Sci Dent J,* 4:134-141, 2020.
35. Jeong HK, Lee NY, Lee SH : A retrospective study of critical success factors in regenerative endodontic treatment. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 44:47-55, 2017.
36. Bezgin T, Sönmez H : Review of current concepts of revascularization/revitalization. *Dent Traumatol*, 31:267-273, 2015.

국문초록

최근 5년간 시행된 치외치 치료에 대한 후향적 연구

임종화 · 김기민 · 이제식 · 남순현 · 김현정

경북대학교 치의학대학원 소아치과학교실

본 연구의 목적은 소구치부에 발생한 치외치의 치료방법, 결과, 시기, 각 치료방법의 실패시 임상 증상과 징후 등에 대해 분석하는 것이다.

연구에는 151명의 환자와 417개의 치아가 포함되었다. 치료방법에는 예방적 치료인 레진 수복, 직접 치수복조와 근관 치료인 치수 재혈관화, 치근단 형성술, 전통적인 근관치료가 포함되었다.

예방적 레진 수복은 치외치 결절이 온전한 상태에서 성공적인 결과를 보였으며, 결절이 파절된 경우에도 효과적이었다. 직접 치수복조는 치근단 병소 없이 저작통만 존재할 때 임상 증상의 해소와 치근 성장을 보였다.

치수 재혈관화, 치근단 형성술, 전통적인 근관치료 시 가장 많이 나타난 치료 전 상태는 치근단 병소이었다. 치수 재혈관화는 대부분에서 성공적인 결과를 보였다. 하지만 일부에서 치근 길이 또는 치근벽 두께 증가가 나타나지 않은 경우가 있었다. 치근단 형성술과 전통적인 근관치료는 모두 효과적이었다.

치외치의 예방적 치료 성공률을 높이기 위해 치외치가 교합력을 받지 않을 때이거나 온전한 결절이 존재하는 상태에서 레진 수복이 시행되어야 한다. 결절이 파절된 경우 성공적인 치료를 위해서는 치근발육단계와 치수 상태가 고려되어야 한다.