

하악 절치의 근관계에 관한 연구

임은미 · 최호영 · 박상진 · 최기운
경희대학교 치과대학 치과보존학교실

ABSTRACT

THE CANAL SYSTEM OF MANDIBULAR INCISORS

Eun-Mi Rhim, Ho-Young Choi, Sang-Jin Park, Gi-Woon Choi
Dept. of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Kyung Hee University

The purpose of this study is to identify root canal system including ideal access placement, root curvature, canal configuration, incidence of isthmus in mandibular incisors for success of endodontic treatment.

200 mandibular incisors were selected. The ideal access placement was determined as follows. The teeth were radiographed from mesiodistal and buccolingual views using intraoral dental film. The image was divided into coronal, middle and apical third using the proximal film. Straight line access was determined by measuring the faciolingual canal width and placing points at midway point between the buccal and lingual wall at the junction of the middle and apical third and at the junction of coronal and middle third of the root canal. A line was drawn connecting these two points extending through the crown of the tooth. The point at which the line crossed the external crown surface was recorded as facial, incisal, lingual. Degree of root curvature was determined by Schneider Protractor Method. Both section method and clearing method were used in this study. By section method, 100 mandibular incisors were embedded in clear resin and tranverse serial sectioned at 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0mm level from root apex. The resected surfaces were stained by methylene blue and examined under $\times 40$ magnification with a stereomicroscope. By clearing method, 100 mandibular incisors were cleared in methacrylate after decalcification with 10% nitric acid and evaluated under $\times 18$ magnification with a stereomicroscope.

The results were as follows :

1. 29% had the center of the plotted straight-line access facial to incisal edge, whereas 71% had straight-line access at the incisal edge. When incisal wear classified as extensive, the straight-line access was plotted on the incisal edge 95.5%. When incisal wear classified as slight/none, the straight-line access was plotted on the facial 65.9%.
2. Degree of curvature of main canal was straight or almost straight, and only 10% in buccolingual direction had a degree of curvature greater than 20 degrees and 5.5% in mesiodistal direction had.
3. In section method, canal configuration analysis showed that 51% of the specimen classified as type I, 27% as type II, 12% as type III, 10% as type IV. For those sections with two canals, the incidence of an isthmus was 26.7%, 64.3%, 79.2%, 96.3%, 97.4%, 97.6% at each level and highest in 3~5mm sections.
4. In clearing method, canal configuration analysis showed that 74% of the specimen classified as type I, 11% as type II, 6% as type III, 9% as type IV.

These results suggested that traditional access from lingual should be moved as far toward the incisal as possible to locate and debride the lingual canal and root canal system should be cleaned, shaped completely and obturated three dimensionally for successful endodontic treatment.

I. 서 론

근관치료는 근관와동의 형성, 근관 세정 및 성형, 근관 충전의 과정으로 이루어지며, 성공적인 근관치료를 위해 근관 내의 감염된 치수조직 및 세균, 독성 산물을 완전히 제거하고 적절하게 근관을 성형 및 충전하여야 한다. 미생물의 불완전한 제거, 불충분한 근관 형성 또는 부적절한 근관 충전에 의한 근관치료의 실패는 종종 술자의 부주의와 기술에 대한 이해 부족, 독성이 있는 재료의 사용 때문에 야기되며, 이것은 근관계에 대한 해부학적 지식이 부족하거나 복잡한 근관계를 제대로 인지하지 못했기 때문이다.

근관와동의 형성 위치와 근관의 형태는 매우 밀접한 관련성이 존재하며 와동 형성의 해부학적 개념을 얻기 위해 술자는 치수실에서 치근단공까지 근관의 삼차원적 형태를 머릿속에 그릴 수 있어야 한다¹⁾. 그러나, 방사선 사진은 근관 형태의 평면적인 형상만을 제공하므로 임상가는 성공적인 근관치료를 수행하기 위하여 이차원적인 자료를 수집하여 삼차원적으로 통합하여야 한다. 종종 근관의 수나 해부학적 구조 때문에 와동 형성을 변형할 필요가 있으며 근관와동의 외형은 근관부에서 근침까지 기구의 완벽한 접근이 가능하도록 정확한 모양과 위치에 형성하여야 한다¹⁾.

일반적으로 하악 절치는 하나의 치근을 가지고 있지만 근관치료가 어려운 치아이다. 치근은 근원심으로 협착되어 있고 치근 함몰을 가지고 있다. 단근관인 경우 직선적이며 약간 순측으로 치우쳐 있고 두 번째 근관이 있는 경우, 좀 더 설측에 위치하며 만곡되어 있다. 그러므로, 근관와동 형성은 절단연을 포함하는 경우가 많으며, 때로는 치관의 제거가 추천되기도 한다. 하악 절치에서 두 개의 근관을 갖는 빈도는 실험 방법에 따라 12.4%~41%까지 매우 다양하게 보고된 바 있다^{2,3)}. 두 개의 근관을 암시하는 요소로는 치수실이 한 쪽으로 치우친 경우, 첫 번째 근관 내에 들어간 기구가 만곡되고 절단연에 닿지 않고 위치하는 경우, 20~30도의 근원심각을 주어 방사선 촬영을 했을 때 기구가 치근의 중앙에 위치하지 않는 경우 등이 있다.

Isthmus는 두 개의 넓은 지역을 연결하는 좁고 긴 부분 또는 두 개의 넓은 구조물이나 근관을 연결하는 좁은 해부학적 부위 또는 통로로 정의되며 상, 하악 소구치 및 대구치의 근관내에 높은 빈도로 존재하여 통상적인 근관치료 및 외과적 근관치료의 실패를 야기한다고 한다^{4,5)}. 협설로 넓은 폭을 갖는 납작한 치근의 외형과 리본 모양의 근관을 갖고 있는 하악 절치는 형태적 특성으로 isthmus의 존재 빈도가 높을 것으로 예상되지만 이에 관련된 문헌은 부족하며, 근관치료의 성공률과의 연관성 또한 보고된 것이 드물다.

Ingle⁶⁾은 방사선 사진의 협설 방향에서 하악 절치의 치근단 원심 만곡은 약 23%정도이며 근원심 방향에서 풍요한 설측 결절 및 순설로의 넓은 확장을 보인다고 하였고, 치근

단 1/3부위의 횡단면은 일반적으로 원형이라고 하였다. 근관의 만곡도는 근관치료의 성공률에 영향을 줄 수 있는데, 만곡된 근관에서는 근관 형성 과정에서 ledge, zipping, 치근단 전이 및 치근 천공등의 문제가 빈번하게 발생하기 때문이다. 이러한 근관 형태의 변화는 근관계를 완벽하게 밀폐시키기 어렵게 하고, 조직액의 삼출은 세균 성장을 위한 기질을 제공한다. 세균 성장이 유효 숫자에 도달하고 치근단 병소에 접근하면, 치근단 염증은 지속되고 근관치료는 실패하게 된다.

근관계가 복잡하다는 사실은 밝혀졌으며, 근관계란 단순한 원추형이 아니라, 치수실과 주근관, 측방근관(치주조직과 교통), 부근관(치근단 1/3부위에 존재하는 분지들) 등으로 이루어진 가지 형태 구조이다⁷⁾. 이러한 해부학적 지식은 근관치료의 성공을 위해서는 필수적이며 이론적으로 제시되고 있는 근관의 해부학은 오직 기본적인 형태만을 제공할 뿐, 실제 근관치료 중에는 항상 새로운 형태의 근관을 접하게 된다. 따라서 본 연구에서는 발거한 하악 절치를 실험치아로 사용하여 마모도와 근관와동 위치 사이의 관계, 근관의 만곡도, 근관의 형태 및 근관의 수, isthmus의 분포 등을 밝히고자 한다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

1) 실험치아

발거된 하악 절치 200개를 실험치아로 사용하였다. 치근 표면에 부착된 치석과 잔사들은 scaling과 root planning을 시행하여 제거하였고, 3% 차아염소산나트륨(NaOCl) 용액에 48시간 보관하여 치근에 부착된 조직을 용해시킨 후 증류수에 보관하였다.

2. 실험방법

1) 마모도와 이상적인 근관와동 위치 사이의 관계

(1) 방사선 촬영

준비한 200개의 하악 절치를 intraoral dental X-ray film을 사용하여 mesiodistal, buccolingual view를 촬영 후 자동 현상기에서 현상하였다. Polaroid Sprint 4000을 사용하여 film scanning후 computer에서 확대 출력하였다.

(2) Image 분석 및 마모도와 근관와동의 위치 사이의 관계 확인

Mesiodistal view에서 근관을 coronal, middle, apical로 분류하고 coronal 1/3과 middle 1/3의 교차지점에서

buccolingual canal width의 중간지점과 middle 1/3과 apical 1/3의 교차지점에서 buccolingual canal width의 중간지점을 연결하여 치관부로 확장하여 각각 facial, incisal, lingual의 straight line access를 결정하였다. 방사선 사진에서 절단연의 마모정도를 판단하였다. 절단연에 법랑질이 완전하게 덮여있으면 "slight to none", 절단연에 소량의 상아질이 존재하면 "moderate", 많은 양의 상아질이 노출되어 있으면 "extensive"로 분류하였다.

절단연의 마모정도와 straight line access 사이의 관계를 기록하였다(Fig. 1).

2) 근관의 만곡도

(1) 1)-(1) 방법과 동일한 방법으로 방사선 촬영후 film scanning하였다.

(2) 근관 만곡도 결정

Schneider Protractor Method⁹⁾를 사용하여 근관의 만곡도를 결정하였다(Fig. 2).

3) 근관 형태 분류

(1) 절단 시편 제작

100개의 하악 절치를 협설, 근원심 방향을 표시하여 epoxy resin에 포매한 다음 low speed diamond saw(IsoMet Buehler, USA)를 이용하여 해부학적 근침에서 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0mm 떨어진 위치에서 치아의 장축에 수직으로 수평절단 하였다. 근관내의 치수 잔사를 용해하기 위하여 절단 시편을 3% 차아염소산나트륨에

하루 보관하였고 물로 세척후 건조하였다. 절단 시편을 2% methylene blue로 염색하고 stereomicroscope (Olympus, Japan)으로 40배 확대하여 근관의 수와 isthmus의 존재 및 형태를 관찰하였다.

Isthmus는 partial isthmus와 complete isthmus로 분류할 수 있다. Partial isthmus는 두 개의 주근관 사이에 존재하는 하나 또는 그 이상의 출구를 갖는 불완전한 통로로 정의되며, complete isthmus는 두 개의 주근관 사이에 존재하는 좁은 연속적인 통로로 정의된다⁹⁾.

Weine⁹⁾의 근관 형태 분류에 따라 근관 형태를 분류하였다. Type I은 모든 level에서 하나의 단일 근관을 갖는 형태, Type II는 두 개의 근관이 근침의 상방에서 하나의 근관으로 합쳐지는 형태, Type III는 근관 전체에서 두 개로 분리된 근관 형태, Type IV는 하나의 근관이 근침 상방에서 두 개의 근관으로 분리되는 형태이다.

(2) 투명 시편 제작

100개의 하악 절치에 근관와동을 형성한 후 3% 차아염소산나트륨에서 2일 동안 보관하여 근관내의 유기물질을 용해하였으며 vacuum system을 사용하여 india ink(Winsor and Newton: Black Indian Ink #951, England)를 주입한 다음 투명 시편을 제작하여 stereomicroscope(Olympus, Japan)하에서 18배 확대하여 관찰하였다. Weine⁹⁾의 근관 형태 분류 방법에 따라 근관의 형태를 분류하였다.

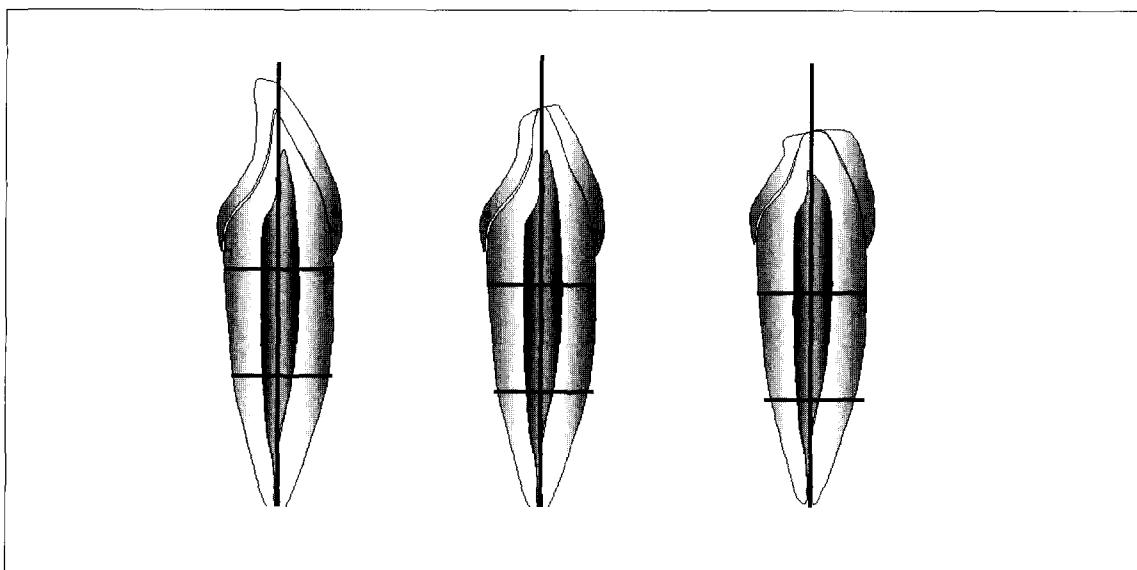


Fig. 1. Ideal access placement and incisal wear

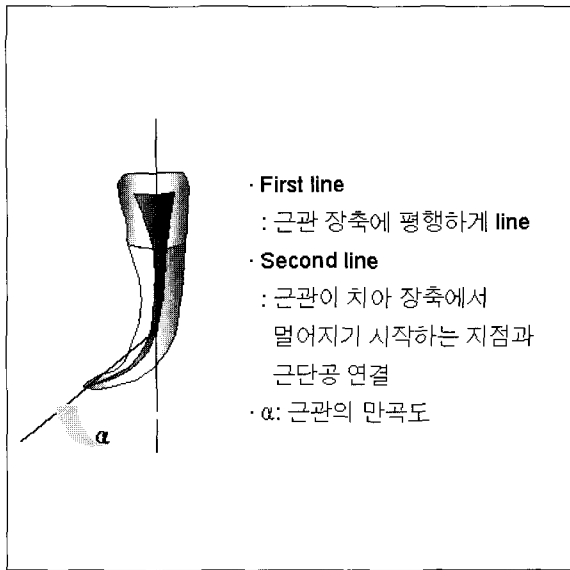


Fig. 2. Schneider Protractor Method

Ⅲ. 실험성적

1. 마모도와 근관와동 위치 사이의 관계

200개의 하악 절치중 29%는 순측에서, 71%는 절단연에서 straight line access를 얻었으며, 설측에서 straight line access를 얻는 경우는 없었다.

하악 절치의 절단연의 마모도가 "extensive"로 분류된 치아중에서 95.5%가 절단연에서 straight line access를 얻었으며, "slight to none"으로 분류된 경우는 65.9%가 순측에서 straight line access를 얻었다(Table 1).

2. 근관의 만곡도

하악 절치는 대부분 직선적인 근관을 가지고 있으며, 20도 이상의 만곡을 갖는 치아는 협설 방향에서 전체의

Table 1. The Relationship between ideal access placement and incisal wear (n=200)

Attrition Access	Attrition			Total No.(%)
	Extensive	Moderate	Slight/none	
Facial	3(4.5%)	26(28.9%)	29(65.9%)	58(29%)
Incisal	63(95.5%)	64(71.1%)	15(34.1%)	142(71%)

Table 2. Degree and direction of curvature of main canal (n=200)

Degree	Buccal	Lingual	Total	(%)
>30	1		1	(0.5%)
20~29	17	2	19	(9.5%)
10~19	63	15	78	(39.0%)
<10	65	37	102	(51.0%)
Total	146	54	200	
(%)	(73%)	(27%)		

Table 3. Degree and direction of curvature of main canal (n=200)

Degree	Mesial	Distal	Total	(%)
>30	1	2	3	(1.5%)
20~29	3	5	8	(4.0%)
10~19	23	31	54	(27.0%)
<10	44	91	135	(67.5%)
Total	71	129	200	
(%)	(35.5%)	(64.5%)		

Table 4. Number and frequency of root canal type in mandibular incisors by section method (n=100)

	Type I	Type II	Type III	Type IV
No.(%)	51(51%)	27(27%)	12(12%)	10(10%)

Table 5. The Number of canals at each level (n=100)

Level from apex(mm)	No. with no canal	No. with one canal	No. with two canals
5		59	41
4		61	39
3		73	27
2		76	24
1		72	28
0.5	22	63	15

Table 6. The incidence of isthmus at each level in sections with two canals

Level from apex(mm)	No. with two canals	NI	PI	CI	PI+CI
5	41	1(2.4%)	8(19.5%)	32(78.1%)	40(97.6%)
4	39	1(2.6%)	4(10.3%)	34(87.2%)	38(97.4%)
3	27	1(3.7%)	2(7.4%)	24(88.9%)	26(96.3%)
2	24	5(20.8%)	4(16.7%)	15(62.5%)	19(79.2%)
1	28	10(35.7%)	4(14.3%)	14(50.0%)	18(64.3%)
0.5	15	11(73.3%)	2(13.3%)	2(13.3%)	4(26.7%)

NI: no isthmus PI: partial isthmus CI: complete isthmus

Table 7. Number and frequency of root canal type in mandibular incisors by clearing method (n=100)

	Type I	Type II	Type III	Type IV
No.(%)	74(74%)	11(11%)	6(6%)	9(9%)

10%(Table 2), 근원심 방향에서 5.5%로 나타났다(Table 3). 만곡은 대부분 순측(73%)과 원심 방향(64.5%)으로 존재하였다.

3. 근관 형태

1) 절단 시편

100개의 하악 절치에서 Type I 은 51%, Type II 는 27%, Type III 는 12%, Type IV 는 10%를 보였다(Table 4). 하악 절치중 근관이 한 개인 경우는 51%, 두 개인 경우는 49%를 보였다.

치근의 각 level에서 근관의 수는 Table 5와 같다. Isthmus는 근첨에서 3~5mm level에서 주로 관찰되었다(Table 6).

2) 투명 시편

100개의 하악 절치에서 Type I 은 74%, Type II 는 11%, Type III 는 6%, Type IV 는 9%를 보였다(Table 7).

IV. 총괄 및 고안

근관와동 형성의 주된 목적은 근관 입구를 확인한 다음 가능한 치질을 보존하고 근단부 1/3에 직선적인 접근을 얻는 것이다¹⁰⁾. 직선적인 접근은 근관치료의 중요한 초기 과정으로 근관 세정과 성형과정 중에 근관벽에 기구 도달을 용이하게 하고 충전과정을 쉽게 한다⁹⁾. 하악 절치의 근관와동은 심미적, 그리고 수복적인 이유로 전통적으로 설면에 형성하였다. 그러나 최근에는 수복재 및 수복기술의 발전으로

이러한 점은 크게 문제가 되지 않는다. 하악 절치는 크기가 작아 적절한 근관와동 형성이 어려우며 설측 근관의 존재 빈도가 높고 근관의 치경부에 돌출된 상아질이 있어 설측 근관의 확인과 근관 형성이 어렵다¹⁰⁾.

근관와동의 형성 위치에 대하여 논란이 있다. Janik¹¹⁾은 설측 근관을 찾기 위하여 설측 결절 방향으로의 확장을 추천하였다. 그러나, Zillich 등¹²⁾은 절단면-순측으로의 접근을 추천하였는데, 이는 포스트 및 금관으로 수복 계획된 치아에서 설측 결절 부위의 상아질을 잔존시켜 치질을 보존하고 강화된 치아를 유지시키기 위함이다. 본 연구에서는 실험에 사용한 200개의 하악 절치중 71%는 절단면에서, 29%는 순측에서 근단부로의 직선적인 접근이 가능한 것으로 조사되었으며, 설측에서는 직선적인 접근을 얻을 수 없었다. 이러한 결과는 임상에서 형성하는 근관와동의 부위와 상반되는 결과로, 설면을 통한 근관와동을 통해서는 근단부로 직선적인 접근을 얻기가 어려운 것으로 나타났다. 금관 수복이 계획되어 있지 않은 경우 설면에 근관와동을 형성하여 근관치료를 시행하는 것이 바람직하지만 완벽한 치료를 기대할 수는 없을 것으로 사료된다. 마모도는 임상에서 근관와동의 위치를 결정하는 하나의 지침으로 사용 가능하며, 마모도가 증가할수록 직선적인 접근을 위한 와동의 위치는 순측에서 절단면으로 이동하였다.

좁고 만곡된 근관은 초기 형태를 유지하면서 근관 형성을 하기가 매우 어렵고 ledge, zipping, 치근단 전이 및 치근 천공 등의 문제가 발생하는데, 이것은 stainless steel file의 변형이 증가할수록 유연성이 감소하기 때문이다. 만곡 근관을 근관 형성할 때, stainless steel file을 사용한 step-back 방법이 널리 사용되었으나, Weine 등¹³⁾은 기존의 어떤 근관 형성기구 및 방법을 사용하더라도 근관 형태의 변화를 피하기 어렵고 file의 굵기가 증가할수록, file의 유연성이 감소하므로 이러한 경향은 더욱 뚜렷해진다고 하였다. 최근에는 stainless steel file에 비해 유연성 및 형상 기억능력이 우수하며 파절 저항성, 마모저항성 및 치질 삭제능이 우수한 NiTi file을 사용하여 만곡 근관에서도 근관

의 직선화, zipping, ledge 형성 및 치근 천공의 가능성을 줄이고 원래의 만곡도를 유지하면서 근관 형성이 가능하지만¹⁴⁾ 치아의 해부학적인 구조를 숙지하는 것은 중요하다. 근관이 만곡된 경우보다 직선적인 경우 근관 형성이 용이하고, 균일하게 원형으로 형성되며⁸⁾, 근관이 원형일수록 보다 쉽게 효율적으로 근관을 충전할 수 있다. 하악 절치에서 기계적인 기구조작이 어려울 정도로 심하게 만곡된 근관을 갖는 경우는 매우 적은 것으로 보고되고 있으며, 본 연구에서도 90%이상의 근관이 20도 미만의 만곡도를 갖는 것으로 조사되었다.

해부학적 형태를 연구하기 위하여 근관 형태를 재현하는 방법은 여러 가지 방법이 제시되었다. 투명 표본 제작 방법, 치수 공간을 인디아 고무로 채운 후 주변 치질을 용해시키는 방법, 치아를 연속 절단하여 왁스 모형을 제작하는 방법 뿐만 아니라 Hession¹⁵⁾은 치료 전과 치료 후의 근관 형태를 방사선 사진을 사용하여 평가하였다. 이외에 구강내 방사선 사진, 광학 현미경, 주사 전자 현미경(SEM), 컴퓨터 재구성 방법¹⁶⁾을 이용하여 근관계 형태를 비교 평가하였다. 또한 절단 시편⁵⁾은 근관의 외형과 크기의 관찰이 용이하나 연속적인 형태의 평가가 어려운 문제점이 있으며, 투명 표본 제작 방법¹⁷⁻¹⁹⁾은 근관계의 형태, anastomosis, 다양한 근관 변화등을 삼차원적으로 평가할 수 있으나 좁은 부위내로의 색소가 잘 침투하지 않는 단점이 있다.

이에 본 실험에서는 절단 시편과 투명 시편 제작 방법을 사용하여 서로의 단점을 보완하고 근관 형태를 입체적으로 비교 평가하였다.

근관치료에서 기계적인 기구조작을 어렵게 만드는 요인으로는 부적절한 근관와동의 형성, 근관의 분지, 좁고 납작한 리본 모양의 근관, 근관의 심한 만곡등이 있다. 하악 절치는 근원심보다는 협설 방향으로 넓은 폭을 갖는 납작한 치근의 외형을 갖으며 종종 치근의 중심부에서 근관이 분지되고 리본 모양의 근관 형태를 갖는다. 하악 절치에서 근관이 두 개인 치아의 빈도는 Miyashita 등²⁾은 12.4%, Rankien-Wilson과 Herry²⁰⁾는 40%, Benjamin과 Dowson³⁾은 41%라고 보고하였다. Miyashita 등²⁾의 결과는 다른 연구들과 비교하여 두 개의 근관을 갖는 빈도가 상대적으로 낮았다. 그 이유는 투명 표본을 사용하여 리본 모양의 근관을 근관의 외형에 기초하여 Type I 근관으로 분류하였기 때문으로 생각된다. 본 실험에서도 투명 시편을 제작하여 근관 형태를 분류한 경우보다 절단 시편에서 두 개의 근관을 갖는 비율이 높게 나타났다. 그 이유는 투명 시편에서 관찰할 수 없는 isthmus가 절단 시편에서 관찰되었기 때문이다. Isthmus는 두 개의 근관을 연결하는 좁은 부위 또는 통로로 정의한다. Green²¹⁾은 isthmus를 두 개의 치근 사이의 통로(corridor)라고 하였으며, Pineda⁴⁾는 lateral connection이라 하였고, Vertucci²²⁾는 anastomosis라고 하였으

며, Weller 등⁵⁾은 두 개의 근관 사이에 존재하는 좁고 리본 형태를 갖는 통로라고 하였다. Isthmus는 상, 하악 소구치 및 대구치, 그리고 하악 절치에서 자주 관찰된다²³⁾. Isthmus내에는 치수 조직이 잔존하며, 파일의 접근이 용이하지 않아 기계적인 근관 형성만으로는 철저히 제거할 수 없어 고농도의 차아염소산나트륨의 사용이 요구된다²⁴⁾. 또한 isthmus내에는 괴사된 조직이 잔존하여 근관내 세균에 대한 영양분을 공급하므로 외과적 근관치료의 실패요인이 될 수 있다²³⁾. 100개의 하악 절치를 절단 시편을 제작하여 관찰한 결과 두 개의 근관을 갖는 경우는 41%로, isthmus는 근침에서 치관부로 이동할수록 존재 빈도가 증가하였으며 3.0, 4.0, 5.0mm level에서 96.3, 97.4, 97.6%의 높은 빈도를 보였다. 근관이 두 개인 경우 대부분 모든 치근에서 isthmus가 존재함을 알 수 있었으며, 그 결과 협설 방향으로 넓은 리본 모양 근관의 절단 시편에서 isthmus가 관찰됨에 따라 Type I 근관 형태의 빈도가 감소되고, Type II 또는 Type III 근관 형태의 빈도가 증가되었다.

통법의 근관치료 또는 외과적 근관치료시 설측 근관을 찾는 것은 쉽지 않으며, 근관이 리본 형태인 경우에 협측과 설측 근관벽을 철저히 근관 형성하는 것도 쉽지 않다. 이와 같이 근관이 두 개로 분리된 경우와 협설로 넓은 리본 형태의 근관을 임상적으로 구분하는 것은 매우 어렵다. 그러나, 근관치료시 이러한 해부학적 구조를 이해하는 것은 성공적인 근관치료에 중요하다.

측방근관과 근단부 분지는 임상적으로 근관 형성을 하기가 쉽지 않으나 측방 병소의 형성과 근관 치료의 실패를 유발할 수 있다²⁵⁾. 본 실험에서 측방근관 또는 근단부 분지의 발생빈도는 조사하지 않았으나 근관치료의 성공에 어떠한 영향을 주는지에 대하여 더 많은 연구가 요구된다.

결과적으로, 하악 절치의 성공적인 근관치료를 위해서는 절단연의 마모 정도에 따른 근관와동을 형성하고 설측 근관을 찾으려 노력하여야 하며, 근관의 만곡도와 해부학적 구조에 따른 삼차원적인 근관 형성과 충전이 요구된다.

V. 결 론

하악 절치의 해부학적 구조를 평가하기 위하여 200개의 하악 절치를 대상으로 절단 시편 및 투명 시편을 제작하여 마모 정도에 따른 이상적인 근관와동의 위치, 근관의 만곡도, 근관 형태 및 근관의 수, isthmus 분포 등을 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 근관와동 위치는 절단연의 마모가 큰 경우 95.5%가 절단연, 마모가 거의 없거나 없는 경우 65.9%가 순측에 위치하였다.
2. 근관의 만곡 정도는 협설 방향에서 10도 미만인 경우 51%, 20도 이상인 경우 10%를 보였으며 71%가 순측

으로 만족되었다. 근원심 방향에서 10도 미만인 경우 67.5%, 20도 이상인 경우 5.5%를 보였으며 64.5%가 원심 방향으로 만족되었다.

3. 근관 형태는 절단 시편에서 Type I, Type II, Type III, Type IV가 51%, 27%, 12%, 10%를 보였으며, 투명 시편에서 Type I, Type II, Type III, Type IV는 74%, 11%, 6%, 9%를 보였다.
4. Isthmus는 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0mm level에서 26.7%, 64.3%, 79.2%, 96.3%, 97.4%, 97.6%의 빈도를 보였다.

이상의 연구결과, 성공적인 하악 절치의 근관치료를 수행하기 위해서는 절단연측으로 확장된 근관 와동을 형성한 후 설측 근관을 찾기 위하여 노력하여야 하고 차아염소산나트륨 등으로 근관을 충분히 세정하고 근관 성형한 후 전 근관계를 삼차원적으로 충전하여야 할 것으로 판단되었다.

REFERENCES

1. Ingle JI, Barkland LK: Endodontics. 4th ed, Williams & Wilkims: 95~96, 1994.
2. Miyashita M, Kasahara E, Yasuda E et al: Root Canal System of the Mandibular Incisor. J Endodon, 23(8): 479~484, 1997.
3. Benjamin KA, Dowson J: Incidence of two root canals in human mandibular incisor teeth. Oral Surg, 38(1): 122~126, 1974.
4. Pineda F: Roentgenographic investigation of the mesiobuccal root of the maxillary first molar. Oral Surg, 36(2): 253~260, 1973.
5. Weller RN, Niemczyk SP, Kim S: Incidence and Position of the Canal Isthmus. Part 1. Mesiobuccal Root of the Maxillary First Molar. J Endodon, 21(7): 380~383, 1995.
6. Ingle JI, Barkland LK: Endodontics. 4th ed, Williams & Wilkims: 116~119, 1994.
7. Beer R, Baumann MA, Kim S: Endodontology. 1th ed, Thieme: 47, 2000.
8. Schneider SW: A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. Oral Surg, 32(2): 271~275, 1971.
9. Weine FS: Endodontic Therapy. 4th ed, Mosby: 239~243, 1989.
10. Mauger MJ, Waite RM, Alexander JB, Schindler WG: Ideal Endodontic Access in Mandibular Incisors. J Endodon, 25(3): 206~207, 1999.
11. Janik JM: Access cavity preparation. Dent Clin North Am, 28: 809~818, 1984.
12. Zillich RM, LaTurno SAL, Arbor A: Straight- line endodontic access to anterior teeth. Oral Surg, 59: 418~419, 1985.
13. Weine FS, Kelly RF, Lio PJ: The effect of preparation procedure on original canal shape and on apical foramen shape. J Endodon, 1: 255~262, 1975.
14. Zmener O, Balbachan L: Effectiveness of nickel- titanium files for preparing curved root canals. Endod Dent Traumatol, 11: 121~123, 1995.
15. Hession RW: Endodontic Morphology II - A Radiographic Analysis. Oral Surg, 44: 610, 1977.
16. Baumann MA, Doll GM: Spatial Reproduction of the Root Canal System by Magnetic Resonance Microscopy. J Endodon, 23(1): 49~51, 1997.
17. Robertson D, Leeb J, Mckee M, Brewer E: A clearing technique for the study of root canal system. J Endodon, 6(1): 421~424, 1980.
18. Hasselgren G, Nellestam P, Bynum-Hasselgren RM: Teeth with Transparent Roots - An Improved Teaching Aid for Preclinical Endodontics. J Endodon, 13(3): 126~127, 1987.
19. Kartal N, Yanikoglu FC: Root Canal Morphology of Mandibular Incisors. J Endodon, 18(11): 562~564, 1992.
20. Rankien-Wilson RW, Herry P: The bifurcated root canal in lower anterior teeth. J Am Dent Assoc 70: 1162-1165, 1965.
21. Green D: Double canals in single roots. Oral Surg, 35(5): 689~696, 1973.
22. Vertucci FJ: Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral Surg, 58(5): 589~599, 1984.
23. Hsu YY, Kim S: The resected root surface: The issue of canal isthmus. Dent Clin North Am, 41(3): 529~540, 1997.
24. Senia ES, Marshall FJ, Rosen S: The solvent action of sodium hypochlorite on pulp tissue of extracted tissues. Oral Surg, 31: 96, 1971.
25. Szajkis S, Tagger M: Periapical healing in spite of incomplete root canal debridement and filling. J Endodon, 9: 203~209, 1983.

EXPLANATION OF LEGENDS

- Fig. 3. Representative Photograph of Type Ⅳ root canal at 1.0mm from root apex by section method (×40).
- Fig. 4. Representative Photograph of Type Ⅳ root canal at 2.0mm from root apex by section method (×40).
- Fig. 5. Representative Photograph of Type Ⅳ root canal at 3.0mm from root apex by section method (×40).
- Fig. 6. Representative Photograph of Type Ⅳ root canal at 4.0mm from root apex by section method (×40).
- Fig. 7. Representative Photograph of section with no isthmus(×40).
- Fig. 8. Representative Photograph of section with partial isthmus(×40).
- Fig. 9. Representative Photograph of section with complete isthmus(×40).
- Fig. 10. Representative Photograph of Type I root canal by clearing method(×18).
- Fig. 11. Representative Photograph of Type Ⅱ root canal by clearing method(×18).
- Fig. 12. Representative Photograph of Type Ⅲ root canal by clearing method(×18).
- Fig. 13. Representative Photograph of Type Ⅳ root canal by clearing method(×18).

사진부도

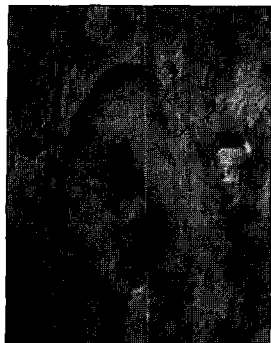


Fig. 3



Fig. 4

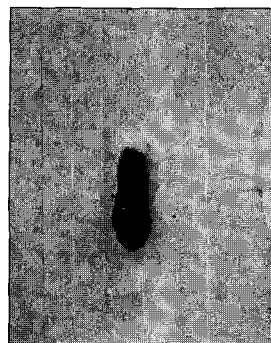


Fig. 5

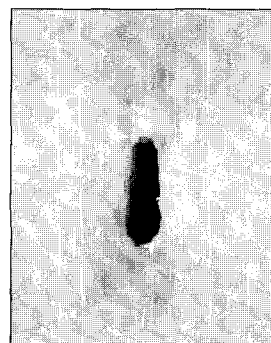


Fig. 6



Fig. 7

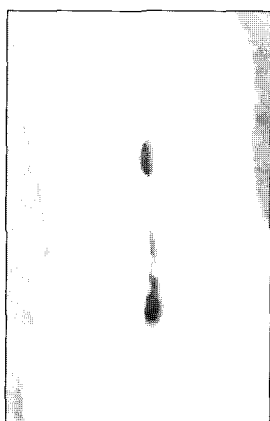


Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10

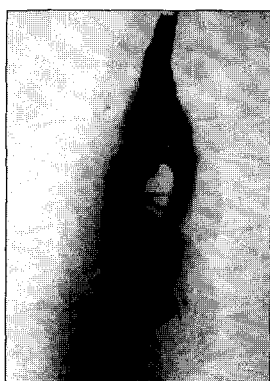


Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13