

하악 대구치 근심치근의 근관 형성방법에 따른 각 부위별 근관벽 후경 및 근관 면적의 변화에 관한 연구

단국대학교 치과대학 보존학교실
박종관 · 홍찬의

Abstract

STUDY OF THE CHANGES IN CANAL WALL THICKNESS AND THE AREA OF THE CROSS SECTION OF THE ROOT IN THE MESIAL ROOT OF THE MANDIBULAR MOLAR CANAL PREPARATION

Jong-Gwan Park, Chan-Ui Hong

Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook University

Using a model system that can compare the before and after of canal preparation in the same tooth, we measured the area of the cross section, and canal wall thickness of the distal portion of the mesial root of the mandibular molar, and compared the amount of reduction in the canal using hand flared preparation the Gates-Glidden drill flared preparation according to the changes in the MAF. The results were as follows.

1. After canal preparation, the canal wall thickness had no significant difference between the hand flared preparation and Gates-Glidden drill flared preparation.
2. The canal wall thickness, after canal preparation, there was no significant difference between the sizes of the MAF.
3. The area variation range of each cross section of root had no significant difference between MAF size and methods of canal preparation.
4. After canal preparation, the frequency of the canal wall thickness under 0.5mm showed 3.5mm below the furcation to be the most frequent with statistical significance($p < 0.05$). 2mm below the furcation and 5mm below the furcation followed but there was no statistical significance.
5. The danger zone of the mesial root of the mandibular molar seems to be around 3.5mm.

I. 서 론

근관형성 및 세정은 근관치료에서 중요한 단계로 인식되어져 왔으며, 효과적인 근관충전을 위해서는, 3차원적인 근관형성이 이루어져야 한다^{5,7,24,26}. 근관형성은 근관, 특히 근첨부 근관내의 완전한 debridement, 치근단공을 본래 위치에 위치시키고, 가능한 치근단공을 작게 위치시키며, 계속적인 깔대기 형태로 형성시켜야 한다²⁰. 좁고 만곡된 근관, 특히 치근단 부위의 근관에서 근관형성이 어려우며, 무리하게 근관기구 조작시 치근단공의 전이(foramen transport), ledge 형성, 기구의 파절 및 천공등이 발생할 가능성이 많다^{19,23,24,27}. 근관형성시 치관측 근관을 확대(flaring)시키는 이유는 elbow를 제거하고, 근관의 치관측 및 중간 1/3부위의 모든 장애를 없애며, 치관측 근관의 직경이 클수록 세정 주사기의 바늘이 더욱 근첨과 근접되어 세정제의 기능을 효과적으로 수행할 수 있으며, 근관충전시 plugger나 spreader가 근첨부위의 gutta percha를 적절히 옹축시킬 수 있도록 하기 위함이다^{3,14,24,26,27}. 근관의 만곡도가 증가될수록 근첨 1/3부위에서의 zipping 또는 hourglass 형태의 근관빈도가 증가되며, 근관형성시 큰 도구들을 사용할수록, 기구의 경인성이 증가되어, 근첨 1/3부위의 zipping이 증가된다^{6,8,27}. 과도한 근관형성은 하악 구치부의 경우 근심치근의 원심근관벽을 얇게 만들고, 이는 치근이개부에 strip 형태의 천공을 야기하게 되어, 임상 치료가 매우 힘들며^{1,16,19}, 또한 얇은 벽으로 인해 근관충전제의 옹축시나 또는 옹축후에 파절을 일으킬 수도 있다¹⁸. 근관형성후의 가장 얇은 부위는 근첨부위 보다는 만곡의 중심부 근처에서 일어난다^{3,14}. 좁고 만곡이 심한 근관의 형성방법으로 Weine²⁰은 step-back법을 추천하였으며, Abou-Rass등¹¹은 만곡된 치근의 함요면이나 내측의 위험부위(danger zone)에 대해 서술하였고, 만곡된 근관에서 과도하게 circumferential filing을 한 경우 치근이개부에 천공을 야기할 수 있으므로 근관벽이 두꺼운 쪽으로 형성하는 anticurvature filing법을 추천하였다. Morgan과 Montgomery²⁰는 crown-down pressureless법이 만곡된 근관의 형성에 효과적이라고 하였고, 근관 변위를 방지하기 위해 Roane등²²은 balanced-force법을 처음 도입한 바 있다. 근관형성시 수동기구만 사용하는 경우와

수동기구와 engine-driven기구를 병행하여 사용하는 경우가 있는 바, Montgomery¹⁹는 하악대구치에서 통상적인 방법으로 근관형성한 경우와 Peeso reamer를 사용한 경우를 비교한 결과 Peeso reamer를 사용한 경우에서 기계적 효율성이 우수하며, 근첨으로의 접근이 용이하다고 하였고, Abou-Rass등¹¹, Abou-Rass와 Jastrab²¹ 및 Johnson¹³은 Peeso reamer 또는 Gates-Glidden drill과 같은 engine-driven 기구를 근관내 4~6mm 깊이까지 삽입하여, 근관의 치경부위를 형성하는 방법을 추천하였으며, Kessler등¹⁴은 수동기구 및 다양한 engine-driven 기구를 사용했을 때, anticurvature법을 사용한 경우에서 치근이개부의 천공 위험성이 감소한다 하였고, Leeb¹⁵은 근관입구 형성시 Peeso reamer가 Gates-Glidden drill보다 더욱 효과적이라고 보고하였다. 본인은 동일 치아에서 근관형성 전, 후를 비교할 수 있는 model system을 이용하여, 하악 대구치 근심치근의 근관벽 후경과 근관단층의 면적을 측정하고, 수동기구와 Gates-Glidden drill을 이용한 근관 형성방법이 master apical file(MAF)변화에 의한 근관 삭제정도에 미치는 영향을 비교하여 그 결과를 보고하는 바이다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

치근단공이 완성된 치주질환에 의해 발거된 type III 형태의 하악 제1, 2대구치 10개를 선택하여 치근표면에 부착된 치주조직과 잔사는 curette과 초음파 치석제거기를 사용하여 제거하였고, 모든 시편은 치근이개부 상방 2mm에서 근심치근의 장축에 수직되게 절단하고, 치근이개부를 따라 양분하여, 원심치근은 제거하였다. 근관내 치주조직과 잔사를 제거하기 위하여 5% 차아염소산 나트륨 용액에 근심치근을 30분간 처리하였다. 협설방향으로 일정한 노출시간과 거리에서 X선 촬영하여 Schneider²³의 방법에 따라 근원심 만곡도가 20도-30도사이의 치아를 선택하였으며, 근관형성은 K-flexo file, K-file 및 Gates-Glidden drill을 사용하여 시행하였다.

2. 실험방법

치아의 길이를 #10 K-file을 사용하여 측정하여,

치근단에서 1mm 짧은 길이를 작업장으로 기록하였다. 치아는 Bramante⁴⁾, Calhoun과 Montgomery⁵⁾, McCann⁶⁾이 제시한 방법을 변형하여 mold를 만들었고, 시편절단 후 제위치를 돕기 위해 mold내부에 X자형의 indentation을 치아의 근심과 원심쪽에 각각 2개씩 형성하였다. 치근의 근원심을 구별하기 위해 근심면에 gutta percha cone을 부착시켰고, 이 mold를 이용하여 Ortho-Jet acrylic resin (Lang Dental MFG. CO. INC, USA)으로 치아를 매몰하였으며, 근관형성시 잔사와 세정용액의 용이한 배출을 위해 치근에 utility wax를 붙여 매몰하였다. 절단전 무작위로 추출된 5개씩의 시편을 gutta percha cone을 중심으로 근관을 4개군으로 나누었다.

등근 diamond saw(두께 0.3mm : Buehler Co, USA)와 microtome을 이용하여 치근이개부, 치근이개부 하방 2.0mm, 3.5mm, 5.0mm, 6.5mm 부위에서 수평 절단하였다. 절단된 시편은 초음파 세척기에 10분간 처리하여 절단시 생기는 잔사를 제거하였으며, 실물확대현미경(SZ series, olympus, Japan)을 이용하여 10배의 배율로 관찰한 후 시술전 사진 촬영과 원심면까지 가장 얇은 부위를 측정하여 기록하였으며, 시술전 면적은 Planimeter(X-plan 360d, Ushikata, Japan)를 이용하여 촬영된 사진상에서 측정하였다. 각 절단 시편을 비교하기 위해 관찰면에 색인(index)을 점으로 표시하였고, 절단한 각 부분을 다시 mold내에서 조립하여 다음과 같이 4개군으로 분류하여 근관형성을 시행하였다(Table 1).

Group 1 ; Hand instrumentation, MAF #25

작업길이까지 #25 K-flexo file 크기까지 형성한 다음 작업길이를 0.5mm씩 짧게 하여 순차적으로 #60 K-flex file까지 step-back법 및 Abou-Rass 등¹⁾이 추천한 anticurvature filing법으로 근관형성하였

으며, file의 번호가 증가할 때마다 5% 차아염소산 나트륨 용액으로 근관을 세척하였다. #60까지 확대한 다음 #60 K-flex file로 다시 coronal flaring을 1분간 시행하였다.

Group 2 ; Hand instrumentation, MAF #30

작업길이까지 #30 K-flexo file 크기까지 근관형성된 다음 0.5mm씩 짧게하여 순차적으로 #60 K-flex file의 크기까지 step-back법 및 anticurvature filing법으로 근관형성하였으며, file의 번호가 증가할 때마다 5% 차아염소산 나트륨 용액으로 근관을 세척하였다. #60까지 근관형성된 다음 #60 K-flex file로 coronal flaring을 1분간 시행하였다.

Group 3 ; Gates-Glidden drill instrumentation, MAF #25

작업길이까지 #25 K-flexo file 크기까지 형성하고 작업길이를 0.5mm씩 짧게하여 순차적으로 #60 K-flex file 크기까지 step-back법 및 anticurvature filing법으로 근관형성하였으며, file의 번호가 증가할 때마다 5% 차아염소산 나트륨 용액으로 근관을 세척하였다. #60까지 근관형성된 후 #1과 #2 Gates-Glidden drill을 순차적으로 사용하여 coronal flaring을 1분간 시행하였다.

Group 4 ; Gates-Glidden drill instrumentation, MAF #30

작업길이까지 #30 K-flexo file 크기까지 근관형성하고 작업길이를 0.5mm씩 짧게하여 순차적으로 #60 K-flex file 크기까지 step-back법 및 anticurvature filing법으로 근관형성하였으며, file의 번호가 증가할 때마다 5% 차아염소산 나트륨 용액으로 근관을 세척하였다. #60까지 근관형성된 후 #1과 #2 Gates-Glidden drill을 순차적으로 사용하여 coronal

Table 1. Classification of Groups

	Methods	MAF
Group1	Hand instrumentation	MAF #25
Group2	Hand instrumentation	MAF #30
Group3	Gates-Glidden drill instrumentation	MAF #25
Group4	Gates-Glidden drill instrumentation	MAF #30

flaring을 1분간 시행하였다.

모든 실험치아의 근관형성을 완료한 후 실험치아를 mold에서 제거하였으며 실물확대현미경을 이용하여 각 절편에 대한 사진촬영과 원심면까지의 가장 얇은 부위를 측정하여 기록하였으며, 근관형성후 근관면적을 Planimeter를 이용하여, 촬영된 사진상에서 측정, 기록하였다.

III. 실험성적

1. 평균 근관벽 후경

하악 대구치 근심치근에서 근관형성전과 후의 평균 근관벽 후경은 Table 2와 같으며, 각 부위간의 평균을 선그래프로 나타낸 것이 Fig. 6이다. 근관형성전, 근관벽 후경이 0.5mm이하인 경우는 치근이개부 하방 6.5mm 부위에서 1개가 나타났으며(Table 3, Fig. 7), 근관형성후 근관벽 후경이 0.5mm 이하인 경우는 치근이개부위에서는 없었고, 치근이개부 하방 2.0

mm 부위에서는 8개, 치근이개부 하방 3.5mm 부위에서는 10개, 치근이개부 하방 5.0mm 부위에서는 4개, 치근이개부 하방 6.5mm 부위에서는 3개가 발생하였는 바(Table 4, Fig. 8), 치근이개부 하방 3.5

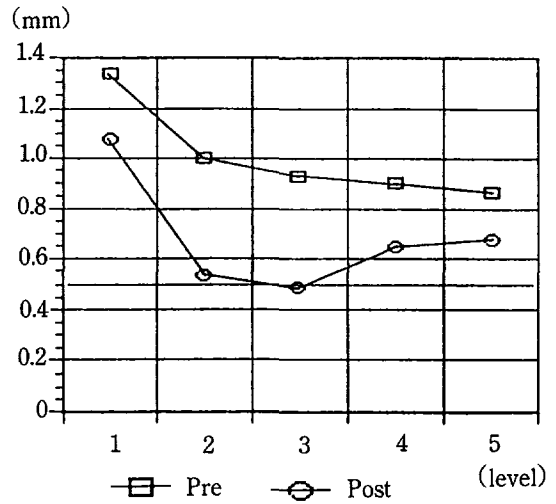


Fig. 6. Graph of mean thickness of canal wall

Table 2. Mean thickness of wall on distal surface of mesial root (mean±S.D : mm)

		group 1	group 2	group 3	group 4	total
level 1	pre	1.31±0.29	1.39±0.32	1.26±0.24	1.39±0.33	1.34±0.28
	post	1.13±0.40	1.13±0.32	0.99±0.25	1.08±0.29	1.08±0.31
	pre-po	0.18±0.16	0.26±0.17	0.27±0.13	0.31±0.15	0.25±0.15
level 2	pre	1.10±0.29	0.97±0.14	1.02±0.17	0.91±0.14	1.00±0.10
	post	0.59±0.45	0.56±0.19	0.53±0.28	0.49±0.31	0.54±0.30
	pre-po	0.51±0.26	0.41±0.17	0.49±0.23	0.42±0.31	0.45±0.23
level 3	pre	0.99±0.16	0.91±0.21	0.96±0.12	0.87±0.19	0.93±0.17
	post	0.47±0.33	0.59±0.18	0.45±0.27	0.45±0.29	0.49±0.26
	pre-po	0.51±0.30	0.32±0.08	0.51±0.29	0.42±0.28	0.44±0.25
level 4	pre	0.94±0.14	0.87±0.21	0.89±0.11	0.89±0.20	0.90±0.16
	post	0.63±0.38	0.72±0.25	0.60±0.25	0.65±0.18	0.65±0.26
	pre-po	0.32±0.30	0.15±0.09	0.30±0.26	0.24±0.09	0.25±0.20
level 5	pre	0.91±0.12	0.86±0.15	0.92±0.12	0.78±0.23	0.87±0.16
	post	0.70±0.13	0.01±0.18	0.70±0.14	0.60±0.21	0.68±0.16
	pre-po	0.21±0.14	0.15±0.10	0.23±0.13	0.18±0.07	0.19±0.11

pre : pre-instrumentation

post : post-instrumentation

pre-po : pre-instrumentation - post-instrumentation

Table 3. The distribution of specimens according to the degree of root canal thickness before instrumentation(level)

Level \ thickness(mm)	$t < 0.5$	$0.5 \leq t \leq 1$	$t > 1$
1		1	19
2		11	9
3		14	6
4		14	6
5	1	15	4

Table 4. The distribution of specimens according to the degree of root canal thickness after instrumentation(level)

Level \ thickness(mm)	$t < 0.5$	$0.5 \leq t \leq 1$	$t > 1$
1		10	10
2	8	11	1
3	10	10	
4	4	15	1
5	3	17	

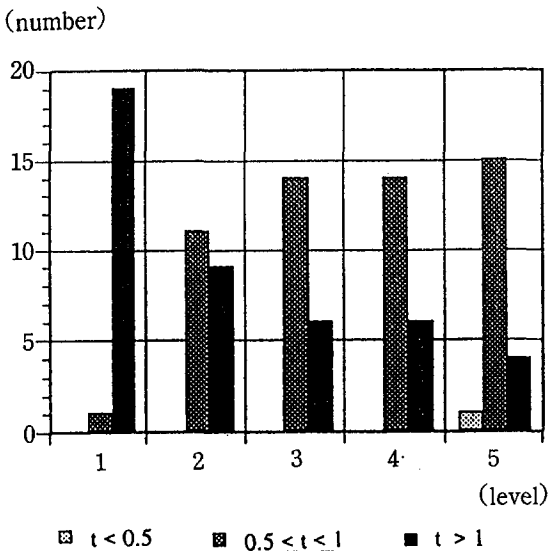


Fig. 7. Graph of the distribution of specimens according to the degree of root canal thickness before instrumentation

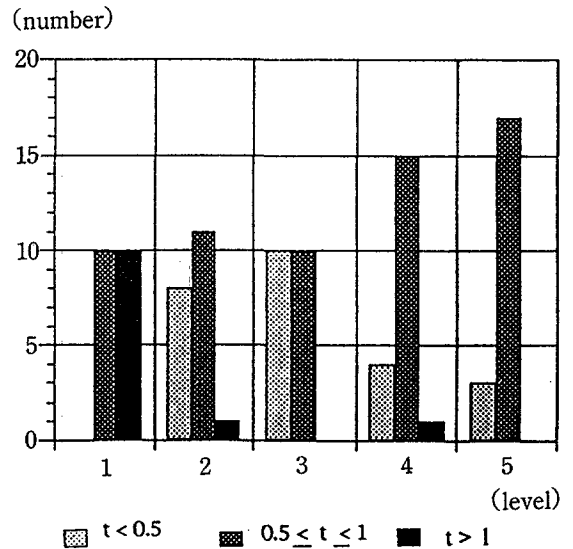


Fig. 8. Graph of the distribution of specimens according to the degree of root canal thickness after instrumentation

Table 5. Table for analysis of variance(Chi-square test $p < 0.05$)

* : 95% significant

	level 1	level 2	level 3	level 4	level 5
level 1		p=0.0005*	p=0.0001*	p=0.0021*	p=0.0006*
level 2			p=0.5300	p=0.3774	p=0.1024
level 3				p=0.1017	p=0.0127*
level 4					p=0.5305
level 5					

Table 6. The distribution of specimens according to the degree of root canal thickness before instrumentation(group)

Level \ thickness(mm)	t < 0.5	0.5 ≤ t ≤ 1	t > 1
1		13	12
2		13	12
3		15	10
4	1	14	10

Table 7. The distribution of specimens according to the degree of root canal thickness after instrumentation(group)

Level \ thickness(mm)	t < 0.5	0.5 ≤ t ≤ 1	t > 1
1	4	17	4
2	5	16	4
3	6	18	1
4	8	15	2

mm 부위에서 가장 유의성있게 가장 많이 나타났으며 ($p < 0.05$) (Table 5), 그 다음으로 치근이개부 하방 2.0mm 부위, 치근이개부 하방 5.0mm 부위순으로 많이 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 근관형성전 근관벽 후경이 0.5mm 이하인 경우는 4군에서 1개가 나타났으며 (Table 6), 각 방법에서 근관형성후 근관벽 후경이 0.5mm 이하인 경우는 1군에서 4개, 2군에서 5개, 3군에서 6개, 4군에서 8개로 나타났으나 (Table 7), 각 군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

2. 평균 근관 면적

근관형성전과 후의 근관의 평균 근관 면적은 Table 8과 같으며, 각 부위간의 평균을 선그래프로 나타낸 것이 Fig. 9이다. 치근이개부위의 총 평균 근관 면적은 $1.55 \pm 1.14 \text{mm}^2$, 치근이개부 하방 2mm 부위는 $0.81 \pm 0.21 \text{mm}^2$, 치근이개부 하방 3.5mm 부위는 $0.71 \pm 0.19 \text{mm}^2$, 치근이개부 하방 5mm 부위는 $0.61 \pm 0.41 \text{mm}^2$, 치근이개부 하방 6.5mm 부위는 $0.41 \pm 0.33 \text{mm}^2$ 이며, 총 평균 근관 면적은 치관부에서 근침부로 갈수록 점차 작아지는 양상을 보였으나, 각

군간 및, 부위간의 통계적 유의성은 없었다. 수동 근관형성법과 수동 및 Gates-Glidden drill을 이용한 근관형성 후 치근이개부위, 치근이개부 하방 2.0mm 부위, 치근이개부 하방 3.5mm 부위에서의 평균 근관 면적은 수동기구와 Gates-Glidden drill을 이용한 경우에서 약간 큰 면적을 나타냈으나 통계적 유의

성은 없었다(Table 9). 근관형성후 치근이개부 하방 5.0mm 부위와 6.5mm 부위에서 MAF # 25까지 형성한 군과 MAF # 30까지 형성한 군의 평균 근관 면적은 Table 10과 같으며, 두 군간에 통계적 유의성은 없었다.

Table 8. Mean area of canal mesial root

(mean±S.D : mm²)

		group 1	group 2	group 3	group 4	total
level 1	pre	0.26±0.13	0.53±0.58	0.21±0.11	0.52±0.58	0.38±0.41
	post	1.06±0.16	2.00±1.62	0.16±0.09	1.98±1.61	1.55±1.14
	po-pre	0.80±0.21	1.47±1.13	0.96±0.10	1.46±1.12	1.17±0.80
level 2	pre	0.17±0.14	0.34±0.42	0.20±0.06	0.33±0.42	0.26±0.29
	post	0.82±0.24	0.78±0.27	0.75±0.12	0.87±0.22	0.81±0.21
	po-pre	0.65±0.26	0.44±0.20	0.56±0.15	0.54±0.24	0.55±0.21
level 3	pre	0.20±0.21	0.22±0.17	0.19±0.12	0.18±0.08	0.20±0.14
	post	0.69±0.23	0.65±0.27	0.74±0.16	0.75±0.13	0.71±0.19
	po-pre	0.49±0.25	0.44±0.15	0.55±0.25	0.57±0.16	0.51±0.20
level 4	pre	0.15±0.10	0.15±0.14	0.15±0.08	0.11±0.02	0.14±0.09
	post	0.72±0.60	0.47±0.16	0.75±0.57	0.51±0.10	0.61±0.41
	po-pre	0.57±0.63	0.32±0.03	0.60±0.62	0.40±0.08	0.47±0.43
level 5	pre	0.11±0.09	0.08±0.03	0.10±0.05	0.08±0.03	0.09±0.05
	post	0.54±0.44	0.36±0.17	0.46±0.48	0.27±0.08	0.41±0.33
	po-pre	0.43±0.47	0.28±0.14	0.36±0.50	0.19±0.08	0.32±0.34

pre : pre-instrumentation

post : post-instrumentation

po-pre : post-instrumentation - pre-instrumentation

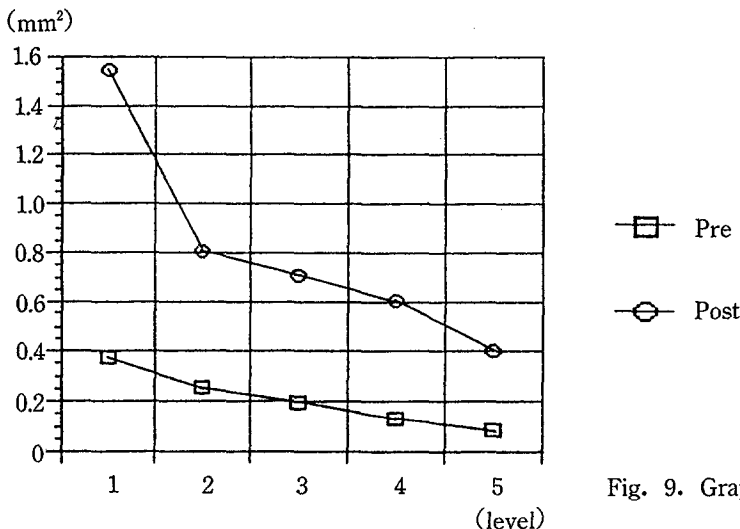


Fig. 9. Graph of mean area of canal

Table 9. A comparison of mean canal area hand instrumentation method and G-G-D instrumentation method after instrumentation (mm²)

	Hand	G-G-D	p value
Level 1	1.53±1.19	1.57±1.16	p=0.0862
Level 2	0.80±0.24	0.81±0.18	p=0.6451
Level 3	0.67±0.24	0.74±0.14	p=0.8436

Table 10. A comparison of mean canal area MAF #25 and MAF #30 after instrumentation (mm²)

	Hand	G-G-D	p value
Level 4	0.46±0.12	0.49±0.13	p=0.1854
Level 5	0.36±0.17	0.31±0.13	p=0.2152

IV. 총괄 및 고안

좁고 만곡이 심한 근관을 형성시 근관입구에서 근첨부까지 근관모양을 원래대로 유지하며 근관벽의 전방향에 걸쳐 균등하게 형성할 수 있다면 보다 이상적인 근관세정 및 충전을 수행할 수 있어 성공적인 근관치료를 시행할 수 있다^{11, 24, 26, 28)}. 그러나 하악 대구치와 같이 만곡되고 좁은 근관에서는 전통적인 근관 형성방법을 사용할 경우 근관기구가 잘 파절되고, 근관길이의 설정이 어려우며 치근단 부위에 ledge 또는 천공을 야기하기 쉽다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 최근에는 근관의 입구와 중간부분을 의도적으로 넓혀줌으로써 근관기구가 치근단부위에 도달하기 쉽게하며, 근관충전을 보다 명확히 하는 방법을 추천하고 있다^{1, 13, 19, 26, 27, 30)}. 근관형성방법간의 효율성을 평가하기 위해 많은 연구가 진행되고 있는 바, 대부분의 연구방법이 근관형성후의 결과를 연구하는 데에는 유용하지만, 근관형성전과 후의 결과를 비교, 분석하는 것은 미흡하기 때문에 본 연구에서는 Bramante등⁴⁾, Calhoun과 Montgomery⁵⁾, McCann 등¹⁷⁾에 의해 소개된 방법을 약간 변형하여 투명한 Acrylic resin에 치아를 매몰하여 시편을 제작하고²⁹⁾, 실물확대현미경을 이용하여 근관형성전과 후의 근심치근 원심벽 후경과 근관 면적을 비교하는 방법을 사용하였다. Weine과 Kelly²⁷⁾는 만곡된 근관내에서 step-back방법이 ledge를 예방할 수 있고 치근단공의

“Zip 또는 teardrop”의 유발가능성을 감소시킬 수 있으며, gutta-percha의 충전이 용이하여 널리 추천할 만하다 하였으나, 근관내에서 적절한 잔사제거의 미비²¹⁾와 lateral stripping등의 문제점이 있어¹³⁾, Abou-Rass등¹⁾은 이러한 문제점을 방지하기 위해 anticurvature법을 추천하였고 만곡된 근관에서 stripping 가능성이 감소하였다고 보고하였고, Roane등²²⁾은 Flex-R file을 사용하여 balanced-force법을 도입하여 연구한 결과 원래형태의 근관 만곡도를 유지하며, 근단공부위의 위치를 변형시키지 않고, 근관 만곡의 내측과 외측의 근관확대율이 비교적 균일하게 나타났지만 시간이 너무 많이 걸리는 단점을 보고 하였으며 또한 Morgan과 Montgomery²⁰⁾는 crown-down, pressureless법이 Weine이 주장한 전통적 step-back법 보다 근관만곡의 내측과 외측의 근관확대율이 유사하게 나타나며 근관내 상아질을 골고루 삭제시키는 능력이 우수하다고 보고하였다. Mullaney²¹⁾는 근첨부 근관충전을 용이하게 하기 위해서는 근관의 해부학적 형태에 따라 일반적으로 25번에서 35번기구까지 근단부 근관을 형성하지만 최소한 25번 file까지는 근관을 형성해야 한다고 보고하였다. 본 실험에서 근관 형성법간에는 근관형성후 평균 근관벽 후경에서 통계적인 유의성이 없었으며, 근관형성후 평균 근관 면적도 통계적 유의성이 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과로 볼 때 임상적으로 하악 대구치 근심치근의 MAF로 종종 사용되는 25번 file과 30번

file은 근관형성시 근관벽 후경과 근관 면적변화에 커다란 차이를 갖지 않으므로, 근관의 해부학적 형태를 고려하여 선택하는 것이 바람직하다고 사료된다. Montgomery¹⁰⁾는 하악 대구치에서 전통적인 방법으로 근관형성한 경우와 peeso reamer를 사용하여 형성한 경우를 2mm마다 수평으로 잘라서 원심벽후경을 측정, 비교하였을 때, 다른 방법 사이에는 통계적인 유의성이 없으나, peeso reamer를 사용한 경우 기계적인 효율이 우수하며 근점으로의 접근이 용이하다 하였고, Kessler등¹⁴⁾은 다양한 근관기구를 사용하여 하악 대구치의 치근천공의 위험성을 비교하였는 바, anticurvature법을 사용한 수동기구조작이 유의성있게 치근이개부에서 적은 위험성을 보였고, engine-driven 기구조작은 치근이개부 천공의 위험성이 전통적인 circumferential법과 비교하여 통계적 유의성이 없다고 하였다. Leeb¹⁵⁾는 근관입구 확대시 peeso reamer와 Gates-Glidden drill을 이용한 경우를 비교하였을 때 peeso reamer가 더욱 효과적이라고 보고하였는데 Gates-Glidden drill을 #1-#4까지 순차적으로 사용하며, 근관내 4mm정도만 삽입하여 사용하였고, peeso reamer는 #1-#3까지 순차적으로 사용하며, 근관내 최대 10mm까지 삽입하여 사용함으로써, peeso reamer가 더욱 효과적이라는 결과를 얻은 것으로 사료된다. 본 실험에서 수동기구로만 근관형성한 경우와 engine-driven 기구인 Gates-Glidden drill을 병행 사용한 경우를 비교하였을 때 근관형성후 평균 근관벽 후경에서 통계적으로 유의한 차이가 없었으며, 평균 근관 면적도 Gates-Glidden drill을 사용한 경우에서 약간 큰 면적을 보였으나 통계적 유의성은 없었다. 위 결과로 볼때 수동기구조작과 Gates-Glidden drill을 병행 사용하여 확대한 경우에 뚜렷한 차이는 없으나, 임상적으로 시간 절약과 편리성을 위하여, 또한 근관입구 부분의 면적이 넓어짐으로써, 근관충전이 용이해질 것으로 생각되어 Gates-Glidden drill의 사용이 바람직하다 사료된다. Lim과 Stock¹⁶⁾은 잔존 상아질 두께가 0.2mm~0.3mm정도일 때 충전압에 저항하지 못하여 치근의 천공이나 파절 가능성이 높다고 하였고, McCann등¹⁷⁾은 파절에 저항하기 위해서는 잔존 상아질 두께가 최소 0.5mm 이상은 되어야 한다고 보고 하였는 바, 본 연구에서 근관형성후 근관벽 후경이 0.5mm 이하인 경우는 치근이개부위

에서는 없었고, 치근이개부 하방 3.5mm 부위에서 10개로 가장 많이 발생하였으며 통계적인 유의성을 나타냈다($p < 0.05$). 근관형성후 총 평균 근관벽 후경도 치근이개부 하방 3.5mm 부위에서 가장 작게 나타났으며, 그 다음으로 하방 2.0mm 부위, 하방 3.5mm 부위 순이었던 바, 본 연구 결과를 종합해 볼때 치근이개부 하방 3.5mm 부위가 근관형성시 치근천공의 위험성이 가장 높은 부위이며 따라서 이 부위를 확대시 조심스럽게 확대하는 것이 바람직하다고 사료된다.

V. 결 론

동일 치아에서 근관형성 전, 후를 비교할 수 있는 model system을 이용하여, 하악 대구치 근심치근의 원심측 근관벽 후경과 근관 면적을 측정하고, 수동기구만 사용한 근관 형성방법과 Gates-Glidden drill을 병행 사용한 근관 형성방법이 MAF변화에 의한 근관의 삭제정도를 비교한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 근관형성후 원심측 근관벽 후경은 수동기구만 사용한 근관 형성방법과 Gates-Glidden drill을 병행 사용한 근관 형성방법간에 유의한 차이가 없었다.
2. 근관형성후 원심측 근관벽 후경은 MAF의 크기 간에 유의한 차이가 없었다.
3. 각 부위별 근관의 면적 변화량도 MAF의 크기, 근관 형성방법간에 유의한 차이가 없었다.
4. 근관형성후 0.5mm보다 작은 원심측 근관벽 후경의 빈도수는 치근이개부 하방 3.5mm 부위에서 유의성있게 가장 많이 나타났으며($P < 0.05$), 다음으로 치근이개부 하방 2.0mm 부위, 치근이개부 하방 5.0mm 부위에서 많았으나 통계적 유의성은 없었다.
5. 하악 대구치 근심치근의 천공 위험부위는 치근이개부 하방 3.5mm 주변으로 추정된다.

참고문헌

1. Abou-Rass M, Frank AL, Glick DH : The anti-curvature filing method to prepare the curved root canal. J Am Dent Assoc 1980 ; 101 : 792-

- 4.
2. Abou-Rass M, Jastrab RJ : The use rotary instruments as auxiliary aids to root canal preparation of molars. *J Endodon* 1982 ; 8 : 78–82.
3. Allison DA, Weber CR, Walton RE : The influence of the method of canal preparation on the quality of apical and coronal obturation. *J Endodon* 1979 ; 5 : 298–304.
4. Bramante CM, Berbert A, Borges RP : A methodology for evaluation of root canal instrumentation. *J Endodon* 1987 ; 13 : 243–5.
5. Calhoun G, Montgomery S : The effects of four instrumentation techniques on root canal shape. *J Endodon* 1988 ; 14 : 273–7.
6. Campos JM, Rio CD : Comparison of mechanical and standard hand instrumentation techniques in curved root canals. *J Endodon* 1990 ; 16 ; 230–4.
7. Cohen S, Burns RC : *Pathways of the pulp*. St. Louis, CV Mosby, 1984 : 181–201.
8. ElDeeb ME, Boraas JC : The effect of different files on the preparation shape of severely curved canals. *Int Endo J* 1985 ; 18 : 1–7.
9. Haidet J, Reader A, Beck M, Meyers W : An in vivo comparison of the step-back technique versus a step-back/ultrasonic technique in human mandibular molars. *J Endodon* 1989 ; 15 : 195–9.
10. Haikel Y, Allemann C : Effectiveness of four methods for preparing root canals : a scanning electron microscopic evaluation. *J Endodon* 1988 ; 14 : 340–5.
11. Heuer MA : Biomechanics of endodontic therapy. *Dent Clin North Am* 1963 ; 7 : 341–59.
12. Hulsmann M, Dent M, Stryga F : Comparison of root canal preparation using different automated devices and hand instrumentation. *J Endodon* 1993 ; 19 : 141–5.
13. Johnson WT : Instrumentation of the fine curved canals found in the mesial roots of maxillary and mandibular molar. *Quintessence Int* 1986 ; 17 : 309–12.
14. Kessler JR, Peters DD, Lorton L : Comparison of the relative risk of molar root perforation using various endodontic instrumentation techniques. *J Endodon* 1983 ; 9 : 439–47.
15. Leeb J : Canal orifice enlargement as related to biomechanical preparation. *J Endodon* 1983 ; 9 : 463–70.
16. Lim SS, Stock CJR : The risk of perforation in the curved canal : anticurvature filing compared with the step-back technique. *Int Endodon J* 1987 ; 20 : 33–9.
17. McCann JT, Keller DL, LaBounty : Remaining Dentin/Cementum thickness after hand or ultrasonic instrumentation. *J Endodon* 1990 ; 16 : 109–13.
18. Meister FJ, Lommel TJ, Gerstein H. : Diagnosis and possible causes vertical root fractures. *Oral Surg* 1980 ; 49 : 243–53.
19. Montgomery S : Root canal wall thickness of mandibular molars after biomechanical preparation. *J Endodon* 1985 ; 11 : 257–63.
20. Morgan LF, Montgomery S : An evaluation of the crown-down pressureless technique. *J Endodon* 1984 ; 10 : 491–8.
21. Mullaney TP : Instrumentation of finely curved canals. *Dent Clin North Am* 1979 ; 23 : 575–92.
22. Roane JB, Sabala CL, Duncanson MG : The “Balanced Force” concept for instrumentation of curved canals. *J Endodon* 1985 ; 11 : 203–11.
23. Sabala C, Roane JB, Southard LZ : Instrumentation of curved canals using a modified tipped instrument : a comparison study *J Endodon* 1988 ; 14 : 59–64.
24. Schilder H. : Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am* 1974 ; 18 : 269–96.
25. Schneider SW : A comparison of canal preparation in straight and curved root canals. *Oral Surg* 1971 ; 32 : 271–5.
26. Weine FS : *Endodontic therapy*. 3rd ed. St.

- Louis, CV Mosby, 1982 : 256-340.
27. Weine FS, Kelly RF : The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. J Endodon 1975 ; 1 : 255-62.
 28. 김명수, 손호현 : 수중 근관확대 기구의 만족된 치근관 성형능력. 대한치과보존학회지 1992 ; 17 : 141-52.
 29. 서병곤, 조영곤 : 근관형성 방법에 따른 근관변위와 잔존치질의 두께에 관한 연구. 대한치과보존학회지 1992 ; 17 : 399-411.
 30. 이세중, 안병두, 최기윤, 임미경 : 하악구치 근심근의 해부학적 형태와 근관확대방법이 coronal flaring에 미치는 영향에 관한 연구. 대한치과보존학회지 1991 ; 16 : 174-81.

논문사진부도

