

# 透明標本에 의한 下顎第二臼齒의 根管形態에 관한 研究\*

서울대학교 齒科大學 保存學敎室

李 正 植

## A STUDAY ON THE ROOT CANAL MORPHOLOGY OF HUMAN MANDIBULAR SECOND MOLAR WITH TRANSPARENT SPECIMENS

Chung Sik Lee, D.D.S., Ph.D.

Department of Operative Dentistry, Seoul National University.

### >Abstract<

Fifty two human mandibular second molars were chosen to study the anatomy of the root canal.

The experimental teeth were injected with china ink, decalcified, cleared and used in study, in vitro, to determine the number of root, the number of root canals, canals per root, frequency and location of transverse anastomoses, frequency and location of lateral canals and frequency of the apical deltas.

The results were as follows;

1. Most of the teeth showed three canals, but 19.2% of the teeth were found to have two canals and 9.6% of them four canals.
2. In so far as observing two canals per root, 80.8% of the teeth were found to have two canals in mesial root and 9.6% of them in distal canal.
3. In roots with two canals, the seperated apical foramen appeared in 59.5% in mesial side and 40.0% in distal side, and the common apical foramen appeared in 40.5% in mesial side and 60.0% in distal side.
4. Of the two root canals in one root, 36.2% of the canals were found to have transverse anastomoses and were usually located in the apical third of the root.
5. 23.1% of 52 teeth were found to have lateral canals, and ramifications were mainly located in the apical third of the root.

### I. 緒 論

根管治療는 根管 및 根端孔을 完全하게 閉鎖하는데 其 目的이 있다. 根管治療를 成功的으로 施術하기 爲하

여서는 該當齒牙의 根管에 관한 事前知識이 무엇보다도 重要한 것은 周知의 事實이다.

齒牙의 根管形態에 關해 Mühleiter<sup>26)</sup> & Black<sup>27)</sup>가 처음으로 研究觀察하였으며 그後로는 Hess<sup>28)</sup>, Grove<sup>29)</sup> 등의 研究報告에 이어 Green<sup>17)</sup>, Weine<sup>25)</sup>等도 齒牙를

\* 本 論文은 1979年度 서울대학교病院 臨床研究費의 一部로 이루어졌음.

切片으로 製作하여 研究하였고, Barret<sup>7)</sup>은 eosin으로 齒髓를 染色한 後 鍊磨標本을 製作 dissecting microscope로 觀察하였다. Kuttler<sup>8)</sup>은 根端部 1/3 部位까지 拔髓를 하여 Smooth broach를 使用하여 ink가 根端孔까지 到達하도록 注入한 後 近遠心 方向과 頰舌側 方向으로 切片을 製作하여 觀察하였다.

Mueller<sup>1)</sup>은 拔去된 齒牙를 近遠心 方向과 頰舌側 方向으로 X-線 撮影을 하여 根管의 全般的 形態를 觀察, Fisher<sup>30)</sup>은 齒髓를 分解한 後 完全히 乾燥시킨 다음 殘存有機物들을 除去하여 臼齒部에서 側枝管의 頻度를 觀察하였다. Lawman<sup>13)</sup>은 眞空狀態에서 造影劑를 根管에 插入하여 X-線撮影으로 觀察하였고 Pineda & Kuttler<sup>4)</sup>은 拔去된 齒牙를 口內 필름으로 撮影하여 觀察하였다. Ono<sup>5)</sup>, Okumura<sup>3)</sup>, Seelig & Gillis<sup>6)</sup>, Pomeranz & Fishelberg<sup>21)</sup>, Vertucci<sup>14)</sup>, De Deus<sup>9)</sup> 등은 透明標本을 製作하여 dissecting microscope로 觀察하였으며, 李<sup>10, 31)</sup>, 許<sup>22)</sup>, 柳<sup>32)</sup>은 透明標本을 製作하여 擴大鏡으로 根管을 觀察하였다. 根管의 觀察對象에 있어서도 Green<sup>33)</sup>, Kuttler<sup>8)</sup> 등은 根端部位를, 李<sup>10, 31)</sup>, 許<sup>22)</sup>, 柳<sup>32)</sup> 등은 根管의 全般을 觀察하여 根管의 數와 形態에 따른 分類, 側枝管의 發生頻度와 位置 및 apical deltas의 頻度에 關하여 論하였고, De Deus<sup>9)</sup>은 側枝管의 分枝에 關하여 觀察 報告하였다.

Koenigs<sup>11)</sup>은 accessory canal의 크기, 分布 및 特徵을 確認하기 爲해 走査電子顯微鏡으로 觀察 報告하였다. 著者는 下顎 第二大臼齒가 第一大臼齒의 早期脫落으로

因해 補綴修復時 支台齒로서 根管治療를 要할때가 많고 報告된 文獻도 斷片的이므로 拔去된 下顎第二大臼齒의 根管의 數, 近遠心齒根의 根管의 數, 根端孔의 狀態, 橫吻合의 頻度 및 位置, 側枝管의 數와 頻度 및 位置를 觀察한바 多少의 知見을 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

## II. 實驗材料 및 實驗方法

拔去된 下顎第二大臼齒 中에서 健全하고 管端이 完成된 52個의 齒牙를 擇하여 實驗對象으로 하였다. 齒根面에 附着된 齒周靱帶와 齒石을 除去한 後 No. 2 round bur로 舌面 齒頸部에서 齒髓腔을 向하여 穿孔시키고 이를 通해 18 gauge의 注射針을 插入하고 그 周圍를 sticky compound로 密封하였다. 注射器에 墨汁(chinavink)를 넣고 插入한 注射針을 通해 根端孔으로 流出될 때까지 徐徐히 壓力을 加하면서 注入한 後 墨汁을 담은 容器에 齒牙를 넣고 37°C로 維持된 孵卵器에 2日間 保管한 다음 齒牙를 硝子板上에 놓고 2日間 乾燥시킨 後 5% 窒酸으로 脫灰液을 만들어 7日間 脫灰하였다. 脫灰가 끝난 後 24時間동안 流水로 洗滌하여 餘分의 窒酸을 除去하고 75%, 80%, 85%, 90%, 95% 및 無水알콜로 各各 24時間씩 脫水시키고 아세톤과 Xylene에 各各 1日間 넣어둔 다음 winter green oil로 處理하여 標本을 製作하였다.

Table 1. Number of roots, canals per tooth, canals per root

	Total teeth	Number of roots			Total canals	Number of canals per tooth				Number of canals per root				two canals			
		1	2	3		1	2	3	4	M		D		Separate foramen		Common foramen	
										1	2	1	2	M	D	M	D
Number	52	0	46	6	151	0	10	37	5	10	42	47	5	25	2	17	3
Percentage		0	88.5	11.5	0	0	19.2	71.2	9.6	19.2	80.8	90.4	9.6	59.5	40.0	40.5	60.0

Table 2. Frequency & location of transvrse anastomoses, frequency & location of lateral canals

roots with two canals, transverse anastomoses	location of transverse anastomoses			teeth with lateral canal	location of lateral canal			Apical deltas
	C	Mi	A		C	Mi	A	
17	4	5	9	12	0	3	10	2
36.2%	23.5%	29.4%	52.9%	23.1%	0	25.0%	83.3%	3.8%

### Ⅲ. 實驗成績

下顎第二大臼齒 52個를 對象으로하여 透明標本을 製作하고 擴大鏡으로 齒根 및 根管의 數, 近心齒根의 根管 數, 遠心齒根의 根管 數, 根端孔의 狀態, 橫吻合의 頻度 및 位置, 側枝管의 頻度 및 位置와 apical deltas의 頻度를 觀察하여 다음과 같은 成績을 얻었다(Table 1, 2 參照).

52個의 齒牙中 齒根이 2個인 것이 88.5%, 3個인 것이 11.5%이었으며, 根管이 2個인 齒牙는 19.2%, 3個인 齒牙는 71.2%, 4個인 齒牙는 9.6%이었다.

近心齒根에서 2個의 根管을 가진 齒牙는 80.8%이며, 1個의 根管을 가진 齒牙는 19.2%이었고, 遠心齒根에서는 1個의 根管을 가진 齒牙가 90.4%이며, 2個의 根管을 가진 齒牙가 9.6%이었다.

1個의 齒根에서 2個의 根管을 가진 近心齒根은 根端孔이 2個로 分離된 것이 59.5%, 하나로 癒合된 것이 40.5%이었으며, 遠心齒根에서는 根端孔이 分離된 것이 40.0%, 하나로 癒合된 것이 60.0%이었다. 2個의 根管을 가진 齒根中에서 橫吻合이 存在하는 것이 36.2%이었는데 이들中 齒根의 中央部位에 位置하는 것은 29.4%, 根端部 1/3 部位에 位置하는 것은 52.9%, 齒頸部 1/3 部位에 位置하는 것은 23.5%이었다. 側枝管을 가진 齒牙의 頻度는 25.0%이며, 齒根中央部에 位置하는 것은 27.6%이었고, 根端 1/3 部位에 位置하는 예는 83.3%이었으며, 齒頸部 1/3 部位에 位置하는 것은 하나도 發見되지 않았으며, 2個의 根管에서 apical deltas를 찾아볼 수 있었다.

### Ⅳ. 總括 및 考按

根管治療를 成功的으로 이끌기 爲해서는 齒根의 形態를 正確히 把握하기 爲하여 施術하기 前에 여러 角度에서 口內 필름을 撮影하여 觀察하고 解剖學的 統計를 參照하여 該當齒牙의 根管形態를 充分히 檢討함으로써 좋은 結果를 얻을 수 있을 것으로 思料된다.

一般的으로 下顎第二大臼齒는 第一大臼齒와 類似하여 通常 2個의 齒根에 3個의 根管을 가지고 있지만 경우에 따라 2個 或은 4個의 根管을 保有하며 其 彎曲도 樣多하여 發見되지 못한 根管이 있거나 根管의 彎曲을 認識하지 못할 경우에는 完全한 intercanal preparation을 할 수 없으며 따라서 根管充塡도 不充分하게 된다.

根管形態에 關한 研究方法도 多角度로 追求되고 있으나 X線學的 研究는 齒片을 平面에 投影하므로 齒片을 立體的으로 觀察할 수 없으며 切片을 製作하여 觀察하는

方法은 작은 根管이나 側枝管을 發見하기 어려운 短點을 갖고 있다. 그러나 透明標本에 依한 觀察은 齒根의 形態가 原形 그대로 維持되며 根管의 形態를 立體的으로 細密히 觀察할 수 있고, 또한 標本製作의 失敗가 적으며 長期間 保管할 수 있는 長點을 가지고 있다.

根管의 數에 關해 Pineda & Kuttler<sup>4)</sup>는 拔去된 齒片을 口內 필름으로 撮影하여 觀察한바 近心齒根의 根管이 1個인 예가 43.0%, 2個인 예가 57.0%이고 遠心齒根의 根管이 1個인 예가 85.7%, 2個인 예가 14.0%이었다. Green<sup>17)</sup>은 100個의 齒片中에서 近心根의 根管이 2個인 예가 87%, 1個인 예가 13%이며, 遠心齒根에서 根管이 1個인 예가 92%, 2個인 예가 8%라고 報告하였는데 이는 本實驗과 比較하면 多少의 差가 있으나 이는 觀察對象의 數와 聯關이 있는 것으로 思料된다.

Ingle<sup>15)</sup>에 依하면 下顎第二大臼齒의 경우 13%가 近心齒根에 1個의 根管을 갖고, 8%가 遠心齒根에 2個의 根管을 가지며, 2個根管을 갖는 것 中 近心根管의 경우 56%가 1個의 根端孔, 44%가 2個의 根端孔을 갖는다고 한다. 遠心齒根에서는 1個의 根端孔이 63%, 2個의 根端孔이 37%된다고 發表하였다. Skidmore & Bjondal<sup>18)</sup>은 2個의 根端孔을 가진 齒片이 近心齒根에서 59.5%, 遠心根에서는 38.5%이고, 1個의 根端孔을 가진 齒片은 近心齒根에서 40.5%, 遠心齒根에서는 61.5%란 結果報告는 本實驗의 結果와 類似하다.

側枝管의 發生頻度에 關해 Vertucci<sup>14)</sup>는 100個의 齒片中 30個의 齒片에서 側枝管을 觀察하였으며 De Deus<sup>9)</sup>는 側枝管의 發生 位置에 關하여 根端 1/3部位에서 63.8%로 가장 많이 나타난다고 報告하였다. 그 理由는 齒冠이 對合齒와 咬合이 이루어진 後에도 根端의 形成이 繼續되어서 나타나는 現象이라고 했으며, Coolidge & Kesel<sup>14)</sup>은 齒周膜에서부터 由來된 血管이 根端孔을 통해 들어가서 側枝管을 形成하는데 關與한다고 主張하고 있다.

Mazur & Massler<sup>12)</sup>는 側枝管으로 因한 齒髓疾患과 齒周疾患의 相互聯關性에 對한 可能性을 否認하였으나 Bhaskar<sup>10)</sup>, Kirkham<sup>16)</sup>, Selzer & Bender<sup>18)</sup> 및 Nicholl<sup>20)</sup> 등은 그 可能性을 認定하여 根管治療와 齒周治療時에 側枝管의 存在 有無를 確證할 必要가 있다고 強調하였다.

以上과 같이 側枝管의 存在, apical deltas의 發見은 根管의 全長 側定에 至大한 影響을 미칠 것으로 生覺된다. 따라서 根管治療時 根管形態에 關해 充分한 知識을 갖고서 施術해야 할 것으로 思料된다.

## V. 結 論

下顎第二大臼齒 52個를 對象으로 透明標本을 製作하여 齒根의 數, 根管의 數, 近心齒根의 根管의 數, 遠心齒根의 根管의 數, 根端孔의 狀態, 橫吻合의 頻度 및 位置, 側枝管의 頻度 및 位置를 觀察한바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 半數以上이 3個의 根管을 갖고 있었으며 2個의 根管을 갖고 있는 齒牙는 19.2%, 4個의 根管을 갖고 있는 齒牙는 9.6%이었으며 近心齒根에서 2個의 根管을 갖고 있는 例는 80.8%, 遠心齒根에서는 9.6%이었다.

2. 2個의 根管을 갖고있는 齒根中에서 根端孔이 分離되어 있는 例는 近心齒根에서는 59.5%, 遠心齒根에서는 40.0%이었으며 하나의 根端孔으로 癒合되어 나타나는 例는 近心齒根에서는 40.5%, 遠心齒根에서는 60.0%이었다.

3. 2個의 根管을 갖고 있는 齒根中에서 橫吻合으로 連結된 例는 36.2%이었으며 主로 根端部 1/3 部位에서 發見되었다.

4. 側枝管을 갖고 있는 齒牙는 23.1%이었으며 側枝管의 發生 位置는 主로 根端部 1/3 部位이었다.

## REFERENCES

- 1) Mueller, A.H.: Anatomy of the root canals of the incisors, cuspids and bicuspid of the permanent teeth, I. A.D.A. 20: pp.1361~1386, 1933.
- 2) Green, D.: Double canals in single root. Oral Surg. May, 1973, pp.689~696.
- 3) Okumura, T.: Anatomy of the root canals. J.A.D.A. April, 1927: pp.632~636.
- 4) F. Pineda and Kuttler.: Mesiodistal and buccolingual Roentgenographic Investigation of 7, 275 root canals. Oral Surg. Jan., 1972 pp. 101~110.
- 5) 小野寅之助: 根管解剖圖鑑, 第2版, (臨床齒科社) 東京. 1966: pp.31~201.
- 6) Seelig, A. and Gilis, R.: Preparation of cleared Specimens for pulp cavity studies. J. Dent. Sep-Oct. 1973, Vol.52, 5: p.1154.
- 7) M.T. Barret: The Internal Anatomy of the teeth with special Reference to the pulp with its Branches. Dent. Cosmos. Vol. IXVII, June, 1925: pp.581~592.
- 8) Y. Kuttler: Microscopic Investigation of root apex. J. A. D. A., Vol.50, May 1955: pp.544~552.
- 9) De Deus: Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. J. Endodontics, Vol.1, Nov: pp.3161~366, 1975.
- 10) 李正植: A study on the root canal morphology of Human Maxillary central incisor with transparent specimens. J. of K.D.A., Dec: p.969, 1976.
- 11) Koenigs: Preliminary Scanning electron microscope Investigations of accessory foramina in the furcation area of human molar teeth. Oral Surg. 38: p.777 Nov. 1974.
- 12) Mazur, B. and M. Massler: Influence of periodontal disease on the dental pulp. Oral Surg. 17: p.592, 1964.
- 13) Lawman, J.V.: Patent accessory canals: Incidence in Molar furcation region. Oral Surg. 36: p.580, Oct., 1973.
- 14) Vertucci, F.J.: Root Canal Anatomy of the mandibular anterior teeth. J.A.D.A., 89: pp. 369~371, 1974.
- 15) Ingle, J.I.: Endodontic practice, ed. 8. Lea & Febriger, 1974, p.80.
- 16) Kirkham, Dan. B.: The location and incidence of accessory pulpal canals in periodontal pockets, J.A.D.A., Vol. 91. August, 1975: pp. 353~356.
- 17) Green, D.: Morphology of the pulp cavity of the permanent teeth. Oral Surg., 8: pp. 743~759, July, 1955.
- 18) Selzer, S. and I.B. Bender: The Interrelationship of pulp and periodontal disease. Oral Surg., 16: p. 1,474, 1963.
- 19) S.N. Bhasker: Pulpal vasculature as demonstrated by a new method. O.S.O.M. & O.P., May, 1969: pp.678~683.
- 20) E. Nicholls: Lateral Radicular Disease due to lateral branching of the root Canal. O.S., O.M. & O.P. July, 1963: pp.839~845.
- 21) Pomeranz, H, and Fishelber: The secondary mesiobuccal canal of maxillary molars. J.A.D.A. Vol. 88, Jan. 1974: pp. 119~124.
- 22) 許 馥: A Study on the Root Canal Morphology of Human Mandibular First premolar with

- Transparent Specimens. J. of Korean Operative Dentistry. Vol. 12. Nov. 1976.
- 23) Green, D. : Stereo-microscopic study of 700 root apices of maxillary and mandibular posterior teeth. Oral Surg., 13: pp. 728~733, 1956.
- 24) Coolidge, and Kesel. : Endodontology, 2ed. ed., Lea & Febriger: pp. 128~140. 1956.
- 25) Weine, F.S., Healey, H.J., Gerstein, H., and Evanson, L. : Canal Configuration in the Mesio-buccal Root of the Maxillary First Molar and Its Endodontic Significance. Oral Surg. 28: 419~425, 1969.
- 26) Mühlreiter, E. : Anatomie des menschlichen Gebisses, Leipzig, 1870, Arthur Felix. p. 80.
- 27) Black, G.V. : Descriptive Anatomy of the Human Teeth, ed. 4, Philadelphia 1897. S.S. White Dental Mfg. Co., p. 125.
- 28) Hess, W. : Anatomy of the Root Canals of the Teeth of the Permanent Dentition Part I, New York, 1925, William Wood & Co., pp. 1~35.
- 29) Grove, C.J. : The Biology of Multi-Canaliculated Roots, Dent. Cosmos 58 : 728~733. 1916.
- 30) Fisher, Guido: "Über die feinere Anatomie der Wurzkänäle menschlicher Zähne" Deutsche, Monats. für Zahnheilkunde, 1907, Vol. XXV, pp 544~52.
- 31) 李正植 : A Study on the Root Canal morphology of human maxillary Canine with Transparent specimens. J. of K.D.A., Nov. 1977.
- 32) 柳根元 : A study on the Root canal morphology of human mandibular second molar with Transparent specimens. J. of K.D.A., Nov. 1977.
- 33) A.E. Skindmore & A.M. Bjorandal; Root Canal Morphology of the Human Mandibular molar. Oral, Surg. Nov. 1971: pp.778~784.

— 사진 부 도 설 명 —

**Fig. 1;** Tooth that has three canals

**Fig. 2, 3, 4;** Mesial root that has two canals and separate foramens

**Fig. 5;** Distal root that has two canals and common foramen

**Fig. 6, 7;** Tooth that has two mesial canals and one distal canal

**Fig. 8;** Tooth that has one mesial canal and one distal canal

**Fig. 9;** Tooth that has two mesial canals and two distal canals.