

下齒槽神經 切除後에 있어서 神經의 再生 및 齒髓에 미치는 影響에 關한 實驗的 研究

서울대학교 大學院 博士課程 齒醫學科 口腔外科學 專攻

(指導教授 李 春 根)

李 秀 雄

EXPERIMENTAL STUDIES ON THE NERVE REGENERATION AND DENTAL PULP CHANGE AFTER RESECTION OF THE INFERIOR ALVEOLAR NERVE

Soo Woong Lee, D.D.S. and M.S.D.

Directed by Prof. Choon Gun Rhee, D.D.S. and Ph.D.

Dept. of Oral Surgery, Graduate School, Seoul National University.

..... > Abstract <

Introduction

Inferior alveolar nerves are distributed to the lower dental pulp and lower jaw, the absence of such nerves produces a very important clinical effect on the dental pulp and the lower jaw and lip.

The author has extensively researched the literature concerning resection of inferior alveolar nerve involving degenerative changes in the distal nervous tissue and the histological changes caused by resection.

In addition, the author has performed histopathological studies on the dental pulp and regeneration of inferior alveolar nerves of rabbits.

Material and Method

Applied materials were 25 white male rabbits that were 6 months of age, 1.5~2.0Kg. in body weight and grown for experimental use.

As a method, under general anesthesia by means of intravenous injection 25% Urethane 2CC/500Gm, partial dissections of the right lower jaw were performed on the inferior mandibular border at the point of anterior border of masseter muscle with the dental diamond disk, and inferior alveolar nerves were also dissected with scalpel No. 10. Afterwards, the inferior alveolar nerves were avulsed at the mental foramen. And then histopathological studies on the dental pulp and regeneration of inferior alveolar nerves were performed on 8 nerve groups of rabbits during 150 days periods.

1) During 10~20 days after resection of inferior alveolar nerve; the pulps

showed only some capillary dilatation and a little of vacuolization but did not show severe histological changes.

- 2) During 30~60 days after resection of inferior alveolar nerve, the pulps showed severe degenerative changes such as severe vacuolization and hyaline degeneration.
- 3) After 90 days following resection of inferior alveolar nerves, the pulps gradually showed normal findings.
- 4) Regeneration of the nerve, after resection of inferior alveolar nerve, began 90 days after and showed newly formed nervous tissues in the avulsed inferior alveolar canal.

—目 次—

- I. 緒 論
- II. 實驗材料 및 方法
- III. 實驗成績
- IV. 考 按
- V. 結 論
- 參考文獻
- 寫眞附圖

I. 緒 論

下齒槽神經은 下顎齒牙의 齒髓 및 下顎骨에 主로 分布되고 있는 神經으로서 神經이 缺損되어 있을 때에 齒髓, 下顎骨 및 下唇에 미치는 影響은 多大한 것으로서 臨床的으로 大端히 重要하다.

下齒槽神經切除術은 顎骨에 發生한 惡性腫瘍이나 眞性三叉神經痛 등 疾患의 根治을 目的으로 施行되는 것이 普通이다. 그러나 下齒槽神經이 切除되었을 때에는 知覺麻痺等 不快症狀이 招來되는데 漸次 時日이 經過됨에 따라서 感覺이 回復되는 傾向이 있다(Woodhall 및 Lyons³²⁾, Archer¹⁾, Clark⁵⁾, DeBats and Phillips⁷⁾, Kruger¹⁴⁾, Leeson¹⁵⁾, Chung¹⁷⁾, Lubinska¹⁸⁾, Mohiuddin¹⁹⁾, Peterson and Murray²⁰⁾, Robert²³⁾ 및 Thoma²⁹⁾ 등은 下齒槽神經을 切除한 後에는 同神經이 再生된다는 것을 報告한 바 있고 Bowsheer⁴⁾, Copenhauer⁶⁾, Honjin¹²⁾ 및 Robbins²⁴⁾는 神經幹을 切斷하면 末梢神經에 退行性 變化가 惹起된다고 報告하였으며, Berkelbach²⁾, Bernick³⁾, Provenza²¹⁾, Sicher and Bhaskar²⁷⁾ 및 Windle²¹⁾은 齒髓의 感覺神經纖維는 痛覺 等を 傳達하여 齒髓의 血液循環을 調整한다고 하였다.

이와 같이 下齒槽神經의 役割이 重要한데 비추어 神

經의 再生이나 感覺의 回復에 對하여 많은 學者들이 研究하여 오고 있는 것은 事實이다.

그리하여 著者는 下齒槽神經切除後에 있어서 神經의 再生 및 齒髓에 미치는 影響에 對하여 實驗的 研究를 하였던 바 多少의 知見을 얻었기에 茲에 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

實驗材料: 本研究에 使用된 實驗材料는 實驗用으로 一定期間 飼育한 生後 6個月內외의 白色雄性家兔(1.5~2.0Kg.) 25마리였다.

實驗方法:

1) 本實驗用家兔에 25% Urethane 2CC/500Gm. 을 靜脈注射하여 全身麻酔를 施行한 後에 家兔의 右側下顎骨 下緣에 있어서 咬肋의 前緣部를 齒科用 Diamond Disk 로 0.5~0.7mm. 길이로 部分切斷을 하면서 下齒槽神經을 手術用 No.10 Scalpel로 切斷하였고 顎骨의 切斷된 틈에 研磨된 Resin Plate를 꽂아 標本을 한 후에 그곳에서부터 同側頤孔部까지의 下齒槽神經을 頤孔部에서 摘出하였다.

2) 그리고 下齒槽神經의 再生 및 齒髓에 미치는 影響을 觀察하기 爲하여 手術後 第1日, 10日, 20日, 30日, 60日, 90日, 120日, 150日 頃에 各各 家兔를 犧牲시킨 後 下顎骨을 摘出하여 10% Formalin에 固定한 後 通法에 따라서 H. & E. double staining과 Silver staining을 하여 標本을 製作한 後 그 所見을 鏡檢 觀察하였다.

III. 實驗成績

下齒槽神經切除後에 있어서 神經의 再生 및 齒髓에 미치는 影響을 研究觀察하기 爲하여 H. & E. 二重染色標本을 製作하여서 鏡檢觀察하여 본 所見成績은 다음과 같

다.

1. 手術後 第1日의 病理組織學的인 所見으로는 齒髓內에 血管充血과 더불어 出血狀과 약간의 組織에 浮腫狀을 觀察할 수 있었고 組織細胞나 其他 齒髓間質細胞들은 別 異常이 없었으나 그 基質內에 炎症細胞의 浸潤狀을 觀察할 수 있었다.

2. 手術後 第10日의 所見은 齒髓內의 血管이 甚히 擴張되어 있었고 역시 出血狀을 觀察할 수 있었으며 齒髓中에 있는 纖維芽細胞나 纖維細胞가 보다 不規則하고 대단히 萎縮된 狀을 觀察할 수 있었다. 그리고 造齒細胞도 약간 不規則하게 排列되었으며 많은 數의 破骨細胞를 觀察할 수 있었으며 역시 齒髓內에서 炎症細胞의 浸潤狀을 觀察할 수 있었다.

3. 手術後 第20日의 所見은 齒髓內에 약간의 空胞形成과 硝子樣變性 等 一連의 退行性 病變을 觀察할 수 있었고 造齒細胞가 排列되어 있는 部位에서 破骨細胞를 觀察할 수 있었다.

4. 手術後 第30日의 所見은 齒髓內에 甚한 空胞形成과 硝子樣變性 그리고 石灰化된 덩어리를 觀察할 수 있었고 造齒細胞가 相當히 減少된 狀을 觀察할 수 있었으나 破骨細胞는 별로 觀察할 수 없었다.

5. 手術後 第60日의 所見을 볼때 齒髓는 더욱 萎縮되어 空胞現象 및 硝子樣變性이 極度로 甚해졌으며 齒髓細胞도 그數가 相當히 적어 졌으며 造齒細胞도 그數가 減少하였으나 破骨細胞는 間或 觀察할 수 있었다.

6. 手術後 第90日의 所見은 齒髓內에 相當數의 血管이 觀察되었으며 齒髓內에 細胞數도 相當히 增加하였으나 小空胞는 아직도 殘在하고 있었다.

그리고 象牙質과 齒髓의 境界 사이에는 造齒細胞가 많이 나타남을 觀察할 수 있었으나 破骨細胞는 觀察할 수 없었다 그러나 大體로 正常的인 齒髓組織像을 觀察할 수 있었다.

7. 手術後 第120日의 所見은 齒髓內에서 약간의 空胞形成을 觀察할 수 있었으나 細胞의 排列이 均等質性으로 보였다.

8. 手術後 第150日의 所見을 볼때 齒髓는 거의 正常組織에 가깝게 均等質性으로 보였고 많은 齒髓細胞를 觀察할 수 있었으며 空胞形成이나 退行性病變 等은 觀察할 수 없었다.

Silver staining 을 한 標本의 實驗成績은 다음과 같다.

1. 手術後 第1日의 所見을 보면 齒髓는 均等質性으로 銀抱含細胞를 觀察할 수 있었으며 別 特異한 所見은 觀察할 수 없었다. 그리고 顎骨에 있어서 下齒槽神經纖維는 전혀 觀察할 수 없었으나 顎骨間質中에서는 銀抱含細胞도 약간 觀察할 수 있었다.

2. 手術後 第10日의 所見으로는 역시 齒髓內에 銀抱

含細胞를 觀察할 수 있었다. 顎骨內에서 神經纖維나 神經細胞 等은 觀察할 수 없었으나 間質性內에서 銀微粒子를 含有한 많은 細胞를 觀察할 수 있었다.

3. 手術後 第20日의 所見은 銀抱含細胞들이 均대均대 齒髓에 分布되어 있었고 齒髓는 比較的 均等質性으로 되어 있었고 別 特異한 것은 觀察할 수 없었다. 顎骨內의 下齒槽神經管內에서는 神經纖維나 神經細胞는 거의 觀察할 수 없었다.

4. 手術後 第30日의 所見으로 齒髓는 硝子樣變性和 退行性 病變으로 因해 銀抱含細胞가 相當히 減少되어 있었다. 顎骨의 下齒槽管內에서는 下齒槽神經을 전혀 觀察할 수 없었으나 顎骨間質組織中에서 많은 數의 銀抱含細胞를 觀察할 수 있었다.

5. 手術後 第60日의 所見으로는 齒髓內에 銀抱含細胞가 相當히 減少되었음을 觀察할 수 있었고 顎骨에서 銀抱含細胞는 相當數 觀察할 수 있었다.

6. 手術後 第90日의 所見으로는 齒髓內에 漸次로 銀抱含細胞들이 增加하는 狀을 觀察할 수 있었으며 下齒槽 神經管內에 있어서 神經纖維 및 膠質纖維들이 나타남을 觀察할 수 있었다.

7. 手術後 第120日의 所見으로는 齒髓組織內 많은 數의 銀抱含細胞를 觀察할 수 있었고 神經纖維 비슷한 結締組織을 觀察할 수 있었으며 顎骨內 下齒槽神經管內에서도 神經纖維束이 많이 나타남을 觀察할 수 있었다.

8. 手術後 第150日의 所見으로는 齒髓內 銀抱含細胞가 均等質性으로 보였고, 顎骨의 下齒槽神經管內에서는 多少 豊富한 神經纖維束을 觀察할 수 있었으며 顎骨內에서도 많은 數의 銀抱含細胞를 觀察할 수 있었다.

IV. 考 按

下齒槽神經이 齒牙, 顎骨 및 그 周圍組織에 미치는 影響은 大端히 큰것으로서 臨床的으로 아주 重要한 役割을 하는 것은 周知의 事實이다.

그러함에도 不拘하고 下齒槽神經 切除術을 하게 되는 境遇가 있는 것이다.

下齒槽神經 切除는 口腔外科에서 本神經의 支配領域에 發生된 惡性腫瘤이나 眞性三叉神經痛等을 除去할때 根治의 目的으로 흔히 使用되는 術式이다.

Francisco et al²), Gregory et al³), 岡田³⁴), 今村³⁵) 및 布施³⁶) 等은 下齒槽神經 切除가 齒牙의 發育 및 成長에 深大한 影響을 미친다고 하였으며 Archer¹), Clark⁵), DeBats & Phillips⁷), Ham¹⁰), Kruger¹⁴), Leeson¹⁵), Lubinska¹⁶), Mohiuddin¹⁹), Peterson & Murray²⁰), Robert²³) 및 Thoma²⁹)³⁰) 等은 下齒槽神經을 切除한 後에는 神經이 再生된다는 것을 報告하였으나 Bo-

wsher⁴⁾, Copenhauer⁶⁾, Honjin¹²⁾, 및 Robbins²⁴⁾ 등은神經幹의 近心部에 神經切斷을 하면 末梢神經纖維에 退行性變化가 惹起된다고 하였다.

Gregory⁹⁾, Joseph et al.¹³⁾, Lewinsky et al.¹⁶⁾, Sakada²⁵⁾, 및 zachary & Holmes³³⁾ 등은 神經切斷手術은 神經 등의 固有受用性 感覺傳達이 不可能하여 齒牙의 咬合調整과 切斷能力을 잃어 齒牙의 成長에 큰 影響을 주고있다고 發表한바있다. 또한 Berk-elbach²⁾, Bernick³⁾, Provenza²¹⁾, Sicker & Bhaskar²⁷⁾, 및 Windle³¹⁾은 齒髓의 感覺神經纖維는 痛覺 등을 傳達하여 齒髓의 血液循環을 調整한다고 하였으며 Harold & Joseph¹¹⁾, Ranson & Chark²²⁾, Shepard²⁸⁾ 및 Silverman²⁹⁾ 등은 motor unit에 對해 言及하고 있다.

以上과 같이 考察하여 볼때, 下齒槽神經이 切除되면 神經末端部에서는 반드시 神經의 退行性 病變이 있게되며 이로 인해 下齒槽神經에 分布되어 있는 固有受用性 器官의 感覺傳達이 不可能하여 齒牙에 미치는 影響은 深大하여 지는 것이다. 特히 正常的으로는 運動神經纖維가 齒髓의 血管內에 分布되고 있는데 齒髓內의 感覺神經의 退行性 變化가 惹起되면 知覺異常은 勿論, 運動神經纖維의 機能不全에 依한 血管의 鬱血等 血液循環의 異常이 招來되는 것이다.

著者は 家兎 25마리를 對象으로 實驗的研究을 하였던 바 肉眼的으로는 手術後 10~20日 頃에 手術部位의 標示된 Resin plate 周圍에 結締組織으로 둘러싸여 있는 狀을 觀察할 수 있었고 30~60日 사이에는 거의 假骨에 依해 둘러싸여 있는 狀을 觀察할 수 있었다.

그리고 90~150日 사이에는 大部分 顎骨組織에 依해 被覆된 樣狀을 보이고 있어 正常 骨折時에 나타나는 一連의 組織學的인 治癒過程을 再確認할 수 있었는데 이것은 周圍에 있는 다른 神經組織의 支配에 따른 組織의 治癒기전에 基因하는 것이라 생각된다.

顯微鏡的인 所見을 보면 手術後 10~20日 頃에는 齒髓內에서 毛細血管擴張 및 약간의 空胞形成 등을 觀察할 수 있었으나 甚한 組織病變 등은 觀察할 수 없었다.

또한 30~60日 사이에는 齒髓內에 甚한 空胞形成 硝子樣變性 등의 甚한 組織學的인 病變을 觀察할 수 있었으며 90~150日 頃에는 齒髓가 거의 正常的으로 回復됨을 觀察할 수 있었는데 이러한 一連의 病理組織學的인 病變은 下齒槽神經 切除에 따른 齒髓內의 循環障礙 및 營養障礙가 惹起되는 바 齒髓의 退行性病變으로서 齒髓組織에 組織學的인 變化를 招來케 되나 一定期間後 神經의 再生이 一部 됨으로써 正常齒髓의 樣狀을 되찾게 되지 않나 생각되었다.

V. 結 論

著者は 서울大學校 齒科大學 附屬病院 口腔外科에서

實驗用으로 一定期間 飼育한 生後 6個月內외의 白色雄性 家兎(1.5~2.0 Kg.) 25頭를 實驗材料로 하여 下齒槽神經 切除後에 있어서 神經의 再生 및 齒髓에 미치는 影響에 對한 實驗의 研究을 하였던 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 下齒槽神經切除後 10~20日 頃에는 齒髓內에 多少의 毛細管擴張과 약간의 空胞形成 등은 觀察할 수 있었으나 齒髓組織에서 甚한 組織病變은 觀察할 수 없었다.

2. 下齒槽神經切除手術後 30~60日 頃에 齒髓內에서 空胞形成 硝子樣病變 등 甚한 退行性 病變을 觀察할 수 있었다.

3. 下齒槽神經切除手術後 90日 以後부터는 齒髓가 거의 正常的으로 回復됨을 觀察할 수 있었다.

4. 下齒槽神經切除後 神經의 再生은 大體로 90日 以後부터 切除된 下齒槽管內에서 一部 新生된 神經組織을 觀察할 수 있었다.

(本 論文을 完成함에 있어 主任 金圭植교수님과 指導 校閱하여 주신 李春根교수님께 深甚한 感謝를 드리며 協助하여 주신 南日祐助教님과 教室員 여러분께 謝意를 표하는 바입니다.)

References

- 1) Archer, W. H. : A Manual of Oral Surgery, 4th Ed. Saunders Co. 895, 1969.
- 2) Berkelbach, H. : J. of Anat., 70 : 233-241, 1936.
- 3) Bernick, Sol. : Oral surgery 33 (6) : 938-1000, 1972.
- 4) Bowshe, D. : J. of Com. Neurol., 117 : 213-222, 1961.
- 5) Clark, B. : Practical Oral surgery, 228-229, 1970.
- 6) Copenhauer, W.M. : Histology, The Williams and Wilkins Co. 274-278, 1971.
- 7) DeBats, M.L. and Phillips, W.H. : Nerve Injury Incident to Dental Surgery, 2 : 13, 1944.
- 8) Francisco, C.H., Norberto, H. and Beatriz, M.P. : Dental Research, 46(4) : 1078, 1966.
- 9) Gregory, N., Brown, A.B., Sidney, R., Kupper, B.S., and Darlington, C.G. : Oral Surg., Oral Med. and Oral Path., October, 14 : 1227-1255, 1961.
- 10) Ham, A.W. : Histology, Lippincott Co., 564-567, 1965.
- 11) Harold, M.F. and Joseph, H.S. : Oral Histology, 475-479, 1964.
- 12) Honjin, Ryohei : J. of Com. Neurol. 106 : 1-12, 1956.

- 13) Joseph, E.K., John, W.C. and Douglas, C.B. :
Dental Research, 47(1) : 1067, 1968.
- 14) Kruger, G.O. : Oral surgery, 568-571, 1968
- 15) Leeson, T.S. and Leeson, C.R. : Histology,
2nd Ed. Saunders Co., 177, 1970.
- 16) Lewinsky, W., and Stewart, D. : J. of Anat.
71 : 232-235, 1973.
- 17) 鄭潤杓 : 大韓齒科醫師協會誌, 11(6), 407-414, 1973.
- 18) Lubinska, L. : J. of Com. Neurol. 117 : 275-
285, 1961.
- 19) Mohiuddin, A., and Habboushe, F. : J. of
Com. Neurol., 118 : 157-162, 1962.
- 20) Peterson, E.R. and Murray, M.R. : J. of Ne-
uropatho. and Exp. Neurol., 15:288-292, 1956.
- 21) Provenza, D.V. : Oral Histology, Lippincott
Co., 253-288, 1964,
- 22) Ranson, S.W. and Clark, S. L. : The Anatomy
of the Nervous System, Saunders Co., 271, 1965.
- 23) Robert, E.M. : J. of Com. Neurol. 119:113-
121, 1962.
- 24) Robbins, S.L. : Pathology, 1418-1423, 1967.
- 25) Sakada, Sanya. : Bull. Tokyo Dent. Coll.
8(2) : 77-94, 1967.
- 26) Shepard, R.S. : Human Physiology, Lippincott
Co., 82, 1971.
- 27) Sicher, H. : and Bhaskar, S.N. : Orban's Oral
Histology and Embryology, 231-259, 1972.
- 28) Silverman, I.S. : Oral Physiology, Lippincott
Co., 131-138, 1961.
- 29) Thoma, K.H. : Oral Surgery, 5th Ed. Mosby
Co., 758, 1969.
- 30) Thoma, K.H., and Goldman, H.M. : Oral pa-
thology, 5th Ed. Mosby Co., 739-741, 1960.
- 31) Windle, W.F. : J. of Com. Neurol. 43: 347-
366, 1927.
- 32) Woodhall, B. and Lyons, N.R. : Peripheral
Nerve Injuries, Surgery, 19:757, 1946.
- 33) Zachary, R.B. and Holmes, W. : Primary
Suture of Nerves, Surg., Gynec. and Obst.
82:632, 1946.
- 34) 岡田 : 日本病理學會 會誌 第29卷 3號 278-311 1955.
- 35) 今村 : 齒科學報 第34卷 7號, 691-706, 1928.
- 36) 施布 : 日本病理學會 會誌 第12卷 6號 590-618,
1938.

—ILLUSTRATIONS OF PHOTOGRAPHS—

- Fig. 1:** The histopathological findings of dental pulp in the longitudinally sectioned slide, 10 days after resection of the inferior alveolar nerve, were relatively normal except capillary dilatation and formation of some vacuoles. 100 X, Hematoxylin and Eosin double staining.
- Fig. 2:** The histopathological findings of dental pulp in the longitudinally sectioned slide, 10 days after resection of the inferior alveolar nerve, showed some silver impregnation cells in the dental pulp. 100 X, Silver staining.
- Fig. 3:** The histopathological findings of dental pulp in the longitudinally sectioned slide, 30 days after resection of the inferior alveolar nerve, showed degenerative changes such as many vacuoles and hyaline degeneration. 100 X, Hematoxylin and Eosin double staining.
- Fig. 4:** The histopathological findings of dental pulp in the longitudinally sectioned slide, 30 days after resection of the inferior alveolar nerve, showed some silver impregnation cells in the dental pulp. 100 X, Silver staining.
- Fig. 5:** The histopathological findings of dental pulp in the longitudinally sectioned slide, 90 days after resection of the inferior alveolar nerve, showed homeostasis phenomenon of the dental pulp and inferior alveolar nerve. 100 X, Hematoxylin and Eosin double staining.
- Fig. 6:** The histopathological findings of dental pulp in the longitudinally sectioned slide, 90 days after resection of the inferior alveolar nerve, showed much silver impregnation cells. 100 X, Silver staining.
- Fig. 7:** The histopathological findings in the longitudinally sectioned slide, 90 days after resection of the inferior alveolar nerve, showed some newly formed nerve fiber bundles including many nerve cells. 150 X, Silver staining.
- Fig. 8:** The histopathological findings in the cross sectioned slide, 90 days after resection of the inferior alveolar nerve, showed some newly formed nerve fiber bundles. 150 X, Silver staining

