

環境條件이 白鼠前齒 萌出速度에 미치는 影響에 關한 實驗的 研究

서울大學校 大學院 齒醫學科 口腔外科學 專攻

(主任教授 金圭植 · 指導教授 閔丙一)

邊 榮 男

EXPERIMENTAL STUDIES ON GROWTH RATE OF INCISORS IN RATS

Young Nam Byun, D.D.S.

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

Chief Prof. Kyo Sik Kim, D.D.S., M.S.D., Ph. D.

Led by Assoc. Prof. Byong L Min, D.D.S., Ph. D.

.....> Abstract <.....

The importance of light and stress as factors in growth has not previously been clearly delineated.

As the result of using experimental environments on growth rate of incisors in 24 young rats with body weight ranging 58 Gm to 62 Gm., the author obtained following conclusions.

- 1) The eruption rate of normal rats incisors was 0.421mm in upper incisors and 0.592mm in lower incisors per a day respectively.
- 2) In light environment, growth rate of incisors in rats and body weights were found to increase more rapidly during the 8-week experimental period in comparison with any environments.
- 3) In stress environment, growth rate of incisors in rats and body weight were found to decrease in comparison with any environments during the 8-week experimental period.

— 目 次 —

第一章 緒 論

第二章 實驗對象 및 方法

第三章 實驗成績

第四章 總括 및 考按

第五章 結 論

參考文獻

第一章 緒 論

齒牙의 發育 및 生理는 內的條件과 外的條件에 많은 影響을 받고 있으며 特히 人類는 隨時로 變化하는 環境에 依存하고 있으므로 外的條件이 齒牙發育 및 萌出에 미치는 影響을 研究함은 그 意義가 자못 크다 하겠다.

齒牙의 發育 및 萌出에 關한 研究報告로는 Addison¹⁾ (1915), Gies²⁾ (1918), Schour & Steadmann (1934)¹⁶⁾, Schour & Smith¹⁵⁾ (1934), Schour, Chandler & Tweedy (1937)¹³⁾, Luce-clausen⁷⁾ (1939), Nakamoto & Wilson¹⁰⁾ 등은 白鼠前齒의 發育 및 萌出에 關하여, Mellanby⁹⁾ (1928), Schour & Massler¹⁴⁾ (1945) 등은 營養과 齒牙發育에 關한 動物實驗을 했고, Nolla¹¹⁾ (1960), Schumaker¹⁷⁾ (1960), Lauterstein⁶⁾ (1961) 및 Haruhiko⁴⁾ (1968)는 人體의 發育에 對하여 各各 研究 報告했다.

韓國人으로서는 曩²³⁾ (1938), 李²⁴⁾ (1954), 金²¹⁾ (1954), 金²⁰⁾ (1960), 朴²⁵⁾ (1966), 李²⁶⁾ (1968), 等이 家兎의 發育 및 萌出速度에 關하여 研究報告하였고 車 (1963)²⁷⁾, 金²²⁾ (1963) 및 金²⁸⁾ (1965)은 生體의 齒牙發育 및 萌出에 關하여 X線學的인 研究報告를 했다.

以上과 같은 齒牙發育 및 萌出에 關한 많은 研究報告가 있었으나 아직까지 Stress, 明, 暗, 等 環境條件이 齒牙發育速度에 미치는 影響에 關한 研究報告는 殆無하여 著者는 이에 關한 動物實驗 結果 興味있는 知見을 얻었기에 茲에 報告하는 바이다.

第二章 實驗對象 및 方法

實驗動物

體重 60gm內외의 生後 約 40日된 Sprague Dawley 24匹를 擇했으며 이것은 各各 4個의 實驗群으로 나누어 各 實驗群마다 6匹씩 되게 했으며 固形의 配合飼料로 飼育했다.

實驗方法

1) 環境條件

本 實驗에서는 3個의 環境條件 即 밝은 環境條件, 어두운 環境條件, Stress를 加한 環境條件 等으로 나누었으며 飼育舍는 가로 60cm, 세로 30cm, 높이 80cm의 直四面體의 大 飼育舍內에 雄性 3匹 雌性 3匹을 따로따로 飼育할수 있는 白鼠用 飼育舍에 넣어 飼育했다. 밝은 環境條件을 爲해서는 20W짜리 螢光燈 4個를 켜고 每日 九時間씩 (8:00 AM to 5:00PM) 照明되도록 time clock을 固定했다. 어두운 環境條件을 爲해서는 二重門

이 있는 飼育舍를 考案했으며 光線의 完全한 遮斷을 爲해서 外部는 검은 包裝으로 完全 皮蓋했다. Stress를 주기 爲한 條件으로는 60cm×30cm×80cm의 飼育舍內에 金星製 電氣 Switch用 Radio을 每日 九時間씩 켜고 이것은 Rion Noise Meter NA-07 A型으로 測定한 結果 約 75 Phone의 騒音이었다.

2) 萌出速度의 測定

實驗始作부터 每週한번씩 體重과 齒牙發育速度를 測定했으며 어떤 麻酔劑도 使用치 않았다. 齒牙發育速度의 測定은 Schour, Van Dyke¹⁸⁾ 方法을 活用해 上, 下顎前齒層面齒 齦緣直上部에 齒科用 Diamond Disk로 切痕을 내어 每週한번씩 齒齦上部에서 切痕까지의 距離를 Divider로 옮겨 1/100mm 副尺이 달린 測徑器로 計測하였다. 八週日間 繼續 測定한 Data는 T-test을 利用한 統計의 分析을 했으며 P<0.05 인것은 意義있는 것으로 看做했다.

第三章 實驗成績

1. 體重의 變化 (Fig. 1 參照)

繼續的으로 어둡게한 實驗群은 平均 總體重增加가 132.4gm으로 밝게 照明을 한 實驗群 168.8gm에 比해 體重의 減少를 보이며, Stress 群에서는 119.9gm으로 正常群 168.2gm에 比해 顯著한 減少를 나타내고 있다.

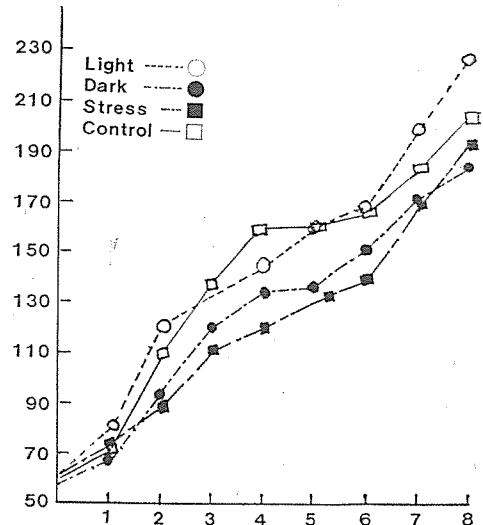


Fig. 1. Average body weights at weekly intervals during the experimental period.

2. 正常 白鼠前齒萌出速度 (Table 1, 2 參照)

正常白鼠前齒萌出速度는 上顎의 境遇 8週間의 總平均萌出速度가 23.58±0.58mm이며 1日 間의 平均 萌出速度는 0.421mm이다 (Table I 參照).

Table 1 Upper incisor teeth-Average, growth rate in millimeters

	Experimental Period-Weeks								Total Growth
	1	2	3	4	5	6	7	8	
LIGHT	3.66	3.86	3.71	2.42	2.46	2.80	2.89	2.74	24.44
SD	±0.38	±0.25	±0.21	±0.25	±0.29	±0.48	±0.43	±0.31	±0.55
DARK	3.88	3.13	3.08	2.26	2.13	2.58	2.13	2.63	21.82
SD	±0.17	±0.42	±0.70	±0.18	±0.27	±0.22	±0.22	±0.34	±0.56
STRESS	3.02	2.66	2.61	2.17	2.50	2.65	2.40	2.05	20.06
SD	±0.23	±0.30	±0.29	±0.28	±0.35	±0.48	±0.36	±0.15	±0.24
CONTROL	3.18	3.85	3.40	2.25	2.59	2.79	2.88	2.64	23.58
SD	±0.23	±0.36	±0.30	±0.22	±0.87	±0.33	±0.51	±0.32	±0.58

* Each figure represents the average for six animals

* P<0.05 is significant.

Table 2 Lower Incisor Teeth-Average growth rate in millimeters

	Experimental Period-Weeks								Total Growth
	1	2	3	4	5	6	7	8	
LIGHT	5.20	5.15	5.08	3.98	4.23	4.51	3.51	4.03	35.69
SD	±0.60	±0.48	±0.67	±0.78	±0.39	±0.64	±0.55	±0.55	±0.54
DARK	5.08	4.23	3.91	3.93	3.53	3.83	3.58	3.61	32.70
SD	±0.78	±0.49	±0.81	±0.19	±0.40	±0.88	±0.49	±0.31	±0.48
STRESS	4.49	4.11	3.88	3.04	3.56	3.91	3.85	3.35	30.08
SD	±0.62	±0.10	±0.62	±0.29	±0.38	±0.59	±0.25	±0.42	±0.55
CONTROL	4.73	5.81	4.24	3.88	3.66	3.75	3.81	3.33	33.18
SD	±0.76	±0.60	±0.55	±0.44	±0.67	±0.47	±0.20	±0.36	±0.55

* Each figure represents the average for six animals

* P<0.05 is significant.

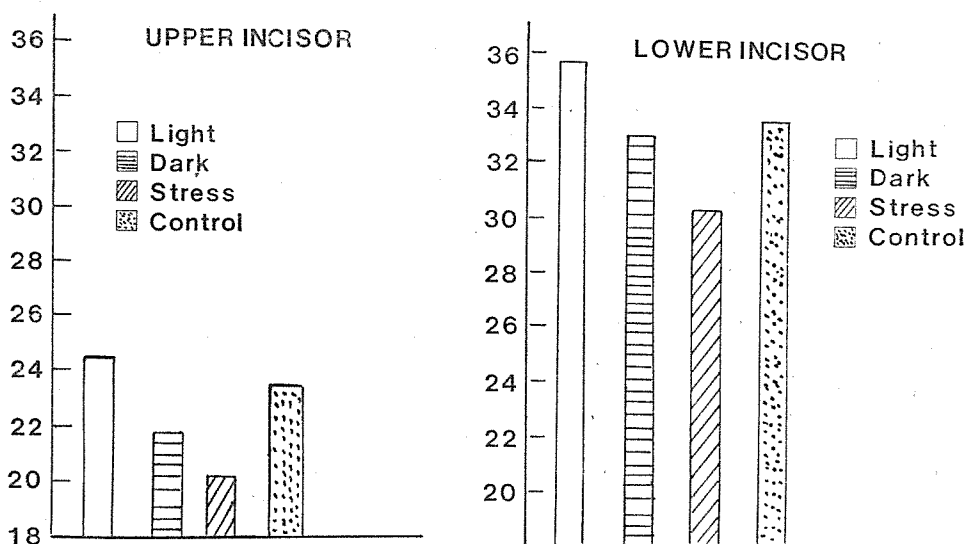


Fig. 2. Total growth of incisors subjected to different environment.

下顎의 境遇, 總平均萌出速度가 $33.18 \pm 0.55\text{mm}$ 이고 1日 平均萌出速度는 0.592mm 이다(Table 2 參照).

3. 어두운 環境條件과 밝은 環境條件에서의 前齒萌出速度 (Table I, II 參照)

每週의 平均 前齒發育速度는 甚한 變化 樣相을 띠고 있으며 (Table 1, 2 參照) 反復的인 測定 分析 結果上, 下顎前齒의 萌出速度는 light에 影響을 받고 있다. 即 上顎의 境遇 밝게한 實驗群은 總平均成長率이 $24.44 \pm 0.55\text{mm}$ 이며 1日 平均萌出速度는 0.436mm 이다. 어둡게한 實驗群에서는 總 平均成長率이 $21.82 \pm 0.56\text{mm}$, 1日 平均萌出速度가 0.388mm 로 밝게한 實驗群에 比해 顯著히 減少되었다 (Table 1, Fig. 2 參照).

下顎의 境遇 밝게한 實驗群은 總平均成長率이 $35.69 \pm 0.54\text{mm}$, 1日 平均萌出速度는 0.637mm 이며 어둡게한 實驗群에서는 總平均成長率이 $32.70 \pm 0.48\text{mm}$ 1日 平均萌出速度가 0.583mm 로 밝게한 實驗群에 比해 減少되었다. (Table 2, Fig. 2 參照).

4. Stress를 加한 實驗群의 萌出速度

Stress를 加한 環境條件에서 자란 白鼠前齒의 8週間 總 平均萌出速度는 上顎의 境遇 $20.06 \pm 0.24\text{mm}$, 1日 平均萌出速度는 0.358mm 로, 正常群의 $23.58 \pm 0.58\text{mm}$, 0.421mm 에 比해 顯著한 減少를 나타내고 있다.

下顎의 境遇도 總平均萌出速度 $30.08 \pm 0.55\text{mm}$, 1日 平均萌出速度 0.537mm 로 正常群에 $33.18 \pm 0.55\text{mm}$, 0.592mm 比해 減少되었다 (Table 1, 2, Fig. 2 參照).

第四章 總括 및 考按

Luce clausen & Brown⁷⁾은 每日 一定時間 밝은 環境에 露出시켜 飼育한 動物은 어두운 環境에서 飼育한 動物보다 體重이 增加했다고 報告했으며 Browman⁸⁾은 視力喪失 白鼠는 視力保存 白鼠보다 體重이 減少된다고 했다. 또한 Nakamoto & Wilson¹⁰⁾은 同一 溫度下에서 밝은곳에 露出시킨것은 繼續的으로 어두운 곳에서 飼育한 動物보다 더 빠른 成長을 觀察할 수 있다고 했다. 本 研究에서도 每日 9時間씩 밝게한 實驗群은 繼續的으로 어두운 環境에서 飼育한 것에 比해 많은 體重의 增加를 보여주고 있다 (Fig. 1 參照).

이것은 $P < 0.01$, 이므로 統計的으로 意義가 있으며 또한 Stress 群에서는 顯著한 體重의 減少가 나타났으며 $P < 0.01$, 이므로 統計的 意義가 있다 (Fig. 1 參照).

Hodge, Luce-Clausen, Brown⁵⁾은 50日에서 99日, 100日에서 199日된 白鼠의 上, 下顎 길이 의 比率을 報告했으며 本 實驗에서도 8週間の 上, 下顎 前齒 總成

長率과 每週동안의 成長率 및 1日 萌出速度 등을 알수 있었다.

Nakamoto, Wilson¹⁰⁾ 등은 밝은 條件과 어두운 條件을 溫度와 混合한 條件을 준 實驗에서 밝게한 群은 어둡게한 群에 比해 體重, 前齒成長率, 骨格發育等이 增加되나 溫度의 影響은 밝은 條件만큼 큰 影響을 미치지 않는다고 했다.

本 研究에서도 밝게한 實驗群이 어둡게한 實驗群보다 上下顎 모두 더 빠른 成長率을 보여주며 이 差異는 $P < 0.01$, 이므로 統計的 意義가 있다 (Table 1, 2 및 Fig. 2 參照).

특히 Stress은 顯著히 낮은 成長率을 보여주며 이 差異는 밝게한 實驗群이나 正常群에 比해서는 統計的 意義가 있으나 ($P < 0.01$) 어둡게한 實驗群에 比해서 는 그 差異가 統計的 意義가 없다 ($P > 0.05$) (Table 1, 2 Fig. 2 參照).

Mc Cord⁹⁾은 Stressor로서 騒音暴露時 生理는 生理的 心理的으로 여러가지 障礙를 일으키며 生理的 障礙로는 胃液分泌의 異常, 胃液量의 減少, 消化不良, 頭痛 脈搏의 增加를 指摘하였는데 강한 騒音が 聽覺을 刺戟하면 自律神經의 興奮을 일으켜 身體各部의 毛細血管이 收縮되며 血液循環이 阻害되고 血壓이 上昇된다고 했다. Selye¹¹⁾는 各種 Stress를 받으면 身體를 防禦하기 爲하여 腦下垂體前葉에서 Hormone 生産의 再調整을 爲한 機能의 變動이 일어나는데 이것은 所謂 腦下垂體 Hormone 生産體의 「Stress Shift」로서 臙胞 刺戟性 Hormone(FSH) 黃體化 Hormone(LH) 등의 性腺刺戟性 Hormone과 乳腺刺戟性 Hormone(LTH) 및 向體性 Hormone(STH)의 生産이 抑制되고 向副腎皮質性 Hormone(ACTH) 生産이 增加하여 副腎皮質이 刺戟肥大되므로 循環血中好酸球數는 減少하는 한편 個體의 成長은 抑制되고 性器의 萎縮과 性週期の 變動까지 停止를 招來한다고 하였다. 本 實驗에서 Stress群의 顯著한 體重 減少와 上下顎前齒의 萌出速度는 이러한 原因에 基因한다고 思料된다. Nakamoto, Wilson¹⁰⁾ 등은 齒牙發育速度, 體重, 骨格發育에 있어서 明, 暗의 差異는 腦下垂體 活動의 低下로 因한 白鼠의 成長에 必要不可缺한 成長 Hormone의 減少에 基因한다고 했다. 著者도 그와같이 思料되며 最近의 報告¹²⁾에 依하면 hamster에 있어서 light에 敏感한 松果腺 (pineal gland)가 腦下垂體 分泌를 調整한다고 했다. 밝게한 實驗群과 어둡게한 實驗群의 差異는 腦下垂體機能에서 基因된다고 說明하는 것이 가장 妥當하겠다.

第 章 結 論

著者는 24匹의 白鼠를 3가지 環境條件에서 飼育한 後

體牙萌出速度를 測定한 結果 下記와 같은 結論은 얻었다.

1. 體重의 變化는 밝게한 實驗群 168.8gm, 어둡게한 實驗群 132.4gm, Stress群 119.9gm, 正常群 168.2gm 으로 밝게한 實驗群에서 가장 많은 體重의 增加가 있었고 Stress 群에서는 顯著히 低下되었다.

2. 前齒의 正常萌出速度는 1日間에 上顎이 0.421mm 이었고 下顎은 0.592mm 이었다.

3. 下顎前齒의 一日 萌出速度는 밝게한 實驗群이 0.637mm, 어둡게한 實驗群이 0.583mm Stress群이 0.358mm로 밝게한 實驗群이 가장 빨랐으며 Stress群이 가장 느렸고 上顎前齒의 一日 萌出速度는 밝게한 實驗群이 0.436mm, 어둡게한 實驗群이 0.388mm, Stress 群이 0.358mm로 밝게한 實驗群이 가장 빠르고 어둡게한 實驗群이 가장 느렸다.

(本 論文을 完成함에있어 指導校에 高勞를 아끼지 않으신 金圭植 主任教授님과 閔丙一指導教授님께 深甚한 謝意를 表하는바 입니다)

REFERENCES

- 1) Addison, W.H. and Appleton, J. L. : The Structure and Growth of the Incisor Teeth of the Albino Rat, J. Morphol., 26 : 43—96, 1915.
- 2) Browman, L.G. : The effect of optic enucleation on the Male Albino Rat, Anat Rec., 78 : 59—73, 1940.
- 3) Gies, W.T. : Studies of Internal Secretions in the Relation to the developmental Condition of the teeth. J.A.D.A., 527—731, 1918.
- 4) Haruhiko, Kitamura. : Biostatistical study on eruption order of permanent teeth. The Bulletin of Tokyo Dental College, Vol. 9, No. 1, 1963.
- 5) Hodge, H.G., Luce-Clausen, E. M. : Fluorosis in rats due to contamination with flourine of commercial casein. Effects of darkness and of controlled relation upon pathology of the teeth, J. Nutr. 7 : 333—346, 1939.
- 6) Lauterstein, A. : A cross Sectional Study in dental development and skeletal age J.A.D. A., 62 : 171, 1961.
- 7) Luce-Clausen, C.M., and Brown, E. F. : Use

- of isolated radiation in experiments with rats II. Effect of darkness, visible, and infra red radiation on three succeeding generations of rats ; Growth & Storage of Vitamin A, J. Nutr 18 : 537—549, 1939.
- 8) McCord, C.P., Teal, E.E and Witheridge: Noise and Ist effect on humanbeings. J.A.M. A. 10 : 1533, 1938.
- 9) Mellanby, M. : The Influence of Diet on the Development of the teeth, Physico, 3:547, 1928.
- 10) Tetsuo Nakamoto and RuSsel H. Wilson. : Effect of Combinations of Temperature and light on Skeletal development and the growth rate of Incisors in Rats, J. Dent. Res. May-June, 1969
- 11) Nolla, C. : The Development of the permanent J. Dent., Child. : 27 : 254, 1960.
- 12) Reiter, R.J. and Hoffman, R.A. : The pineal gland as a Regulator of Adreno hypophyseal secretion in Hamsters, Anat. Rec.. 154 : 409, 1966.
- 13) Schour, I. and Chandles, S. and Tweedy, B. : Change in the teeth following parathyroidectomy. Am. J. Pathol., 13 : 945, 1937
- 14) Schour, I. and Massler. : The effects of dietary deficiencies upon theoral structure J.A. D.A., 32 : 714, 727, 871, 1022—1030, 1945.
- 15) Schour, Iand Smith, M.C. : Injection of Sodium fluoride on enamel and dentin of the incisors of rat. Pros. Soc. Experi. Biol and Med. 32 : 1—2, 1934.
- 16) Schour, I. and Steadmann, S.R. : The Growth Pattern daily rhythm for the incisor of the Rat. Anat. Rec. 63 : 325—333, 1934.
- 17) Shumaker, H. : Roentgenographic study of eruption. J.A.D.A., 61 : No.5, 1960.
- 18) Schour, I., and Van Dyke, H.B. : Effect of replacement therapy on eruption of the incisor of the hypophy sctomized Rat, Proc. Soc. Exp. Biol. 29 : 378—382, 1932.
- 19) Selye, R.J. : Text Book of Endocrinology, Acta. endoc. Montreal, 1949.
- 20) 金東順 : 家兔齒牙發育에 관한 實驗的研究, 大韓齒科醫師協會誌, Vol. 2, 1960
- 21) 金永昌 : 銅化合物이 生體에 미치는 影響, 大韓齒科

- 醫師協會誌, 第1卷, 第1號, 1954.
- 22) 金英海: 韓國人胎兒의 下顎齒牙에 있어서 石灰化에 關한 X-線學의 研究, 綜合醫學 第8卷, 8號, 1963.
- 23) 裴珍極: 光力學의 作用, 齒牙發育 = 코르, 脾臟及 せ網狀內皮細胞系統關係卜ノ關係
- 24) 李春根: 銅의 齒牙發育에 미치는 影響, 서울大學校 論文集 (自然科學) 第一輯, 1954.
- 25) 朴時雨: 家兔前齒根端切除가 齒牙發育에 미치는 影響에 關한 實驗的 研究, 現代醫學, 4:6, 1966.
- 26) 李厚丞: 家兔 前齒萌出速度에 關한 實驗的 研究, 綜合醫學, 第13卷, 第11號, 1968.
- 27) 車文豪: 韓國人 下顎永久齒 萌出時期에 關한 研究, 綜合醫學 第8卷 第10號, 1963.
- 28) 金鎮泰: 韓國人 下顎永久 齒發發에 關한 X線學의 研究, 綜合醫學 第10卷 第11號, 1965.

各種 齒科機器 및 材料 — 賣買 · 修理 · 配達 —

瑞一齒材商社

代表 朴 陽 淳

서울特別市 中區 南大門路 5街 8의 6

電話 (22) 7 2 7 5 番

>>> 移轉盛業中 <<<

◎ 品質保證 ◎ 信用本位 ◎ 價格低廉

大光齒科材料商會

代表 全 洪 基

서울特別市 中區 南大門路 5街 63番地

전화 (二二) 一七五三 舊店舖 (太陽社) 옆 이화茶房二層
住所 및 電話는 從前과 同一함