

拔齒白鼠의 體溫變動에 關한 研究

서울대학교 齒科大學

金 圭 植

A STUDY ON BODY TEMPERATURE IN THE EXODONTIC RATS

Kyoo Sik Kim D.D.S., M.S.D., D.Sc.M

Dept. of Oral Surgery College of Dentistry Seoul National University

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

Even by the simple treatment of teeth, there observed sweating palpitation, cerebral anemia and so on.

After the operation in the oral area, anorexia, remittent fever & the other uncomfortable symptoms are not rare, besides there remarked often edematous swelling of face & subcutaneous extravasation of eyelid.

The author has observed changes of body temperature of extracted rats under local & general anesthesia, & in fixed or non-fixed conditions.

The animals used in the experiment were male Sprague Dowley rats weighing over 190 Gm. They were fed in about a week in laboratory & chosen only healthy animals showing the increase of body weight.

The rats were divided in 3 groups.

1. Control group: non-surgical treated rats.
2. General anesthetized groups: 2 anterior teeth of upper jaw & 2 anterior teeth of lower jaw were extracted under general anesthesia with ether.
3. Local anesthetized group: 2 anterior teeth of upper jaw & 2 anterior teeth of lower jaw were extracted under local anesthesia with 1% procaine solution.

The temperature was taken per rectum by standardized clinical thermometers inserted to a depth of one inch & left in for 3 minutes.

The temperatures were recorded every 30 minutes for 4 hours after operation & daily observation was made on the measurement of body temperature for 2 week, & obtained some interesting results as follows.

1. The body temperature usually fell within the first 120 minutes in general anesthetized extracted rats & 90 minutes in local anesthetized extracted rats, & then returned to normal temperature.

* 本 論文의 研究費의 一部는 1983年度 서울대학교病院 臨床研究費로 充當하였음.

2. Dially variations of body temperature after extracted rats which were tied down (fastened to an operating board) falls in 4 to 6 days after operation under local or general anesthesia & then returned to normal condition.
3. There were no significant changes in body temperature between fixed & non-fixed conditions.

I. 緒 論

사람에 있어서拔牙手術을施行하거나 이와 비슷한 程度의 外科의 操作 即 侵襲(stress)을 口腔組織에 加했을때 發汗, 心悸亢進, 腦貧血症狀, 食慾不振等 不快症狀을 呼訴하거나 原因不明의 體溫上昇을 經驗할 수 있다.^{7, 11, 13}

사람에 있어서의 拔牙後 發熱症狀은 輕度 乃至 高度의 局所의 或은 全身의 細菌感染等の 要因도 關聯되기에 純粹한 拔牙操作에 따른 影響인 지 分別하기가 매우 困難하다.^{4, 10}

動物에 있어서 外科의 侵襲에 對한 生體變化에 對하여 Moore¹⁴, 金³⁰, 吳³⁶, 林³⁷ 등은 家兔를 對象으로 Schear¹⁵, 鎌田²⁹, 尹³⁸, 權³² 등은 白鼠를 對象으로 各各 研究報告한 바 있다.

尹은 白鼠에 있어서 拔牙手術後 全身의 變화가 있거나 衰弱하다고 認定되는 動物을 選定 하여 感染有無를 確認코져 心臟으로부터 採血하여 細菌培養을 하였던바 8例中 1例만이 細菌이 檢出됨을 報告하여 경우에 따라 外科의 侵襲을 받은 後 感染이 體溫上昇의 原因이 된다고 생각할 수 있다.

木村³¹, 寺田²⁷, 門脇³⁴, 戶木田²⁸, 宮崎³³ 등은 白鼠, 마우스等 小動物에 있어서 拔牙後 1週日間 前後하여 體重減少, 起毛, 眼瞼出血, 胃出血 및 衰弱等 所謂 拔牙現象을 일으켜 100% 死亡한다고 報告한바 있으나 尹³⁸은 白鼠를 對象으로 1個 乃至 4個의 上下前齒를 拔去하였으나 1個月以上 生存할 수 있음을 밝혔다.

動物의 體溫은 身體의 部位에 따라 差異가 있고, 飼育環境條件^{2, 3, 6, 20, 24, 25} 運動時에 또한 藥物投與時에도 變動된다고 하며^{5, 8, 23, 35} 特히 外科의 侵襲을 받았을때 全身의 或은 局所의 或은 여러가지 症狀을 나타내며^{21, 22} 特히 白鼠에 있어서의 比較的 侵襲에 對하여 全身의 反應으로 體溫變動이 있다고 鎌田는 報告하였으나 尹의 研究報告에는 커다란 體溫變動을 認知할 수 없다 했다.

著者は 白鼠에 外科의 侵襲을 주었을때 固定時와 無固定時에 體溫變動을 觀察하는 한편 全身麻醉와

局所麻醉下에 拔牙後 體溫變動도 比較檢討 하였던 바 多少知見을 얻었기에茲에 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 實驗材料

本實驗에 使用한 動物은 體重 200Gm 内外의 Sprague Dowley系 雌性白鼠를 對象으로 하였고 實驗條件은 環境條件을 一定케 하기 위하여 室温 20°C, 濕度 50%의 室內에서 施行하였다. 또한 齒牙拔去前에는 市販되는 固形飼料를 供給하였으나 拔牙後에는 固形飼料를 粉碎하여 牛乳와 魚粉을 混合하여 流動食으로 飼育하였다.

2. 實驗方法

實驗前에 白鼠를 適當히 製作된 手術台에 背位로 固定하여 30分間 連續의 體溫을 對照測定하여 큰 變動이 없는 것만을 對象으로 拔牙하고 手術當日은 30分 間隔으로 240分間 各各 測定하였고 翌日부터 每日 1回 午後 2時에 2週日間 測定觀察하였다.

體溫測定法은 拔牙白鼠를 手術台에 四肢를 結縛한 背位固定時와 無固定 即 手酌으로 가볍게 잡은 自由스러운 體位에서 體溫變動을 各各 測定하여 比較觀察 하였으며 體溫測定은 1分計를 直腸에 一定 길이 插入하여 3分間 測定한 값으로 定했다.

實驗動物의 區分은 豫備實驗에서 健康한 白鼠를 對象으로 對照群과 實驗群으로 하고, 對照群은 無處置 白鼠로 하였고, 實驗群은 2群으로 나누어 Ether吸入 麻醉下에 上下前齒 4個拔牙白鼠와 1% Procaine 局所麻醉下 上下 4個前齒 拔牙白鼠로 區分하였다.

III. 實驗成績

1. 拔牙後 體溫의 經時的 變化

對照群: 無處置白鼠 背位固定位에 있어서의 30分 間隔으로 240分 동안 經時的 體溫變化을 觀察하면 6頭에 있어서 白鼠正常體溫은 家兔의 그것에 比하

여 意外로 낮아 36.4~38.2°C 였다. 同一白鼠에 있어서 體溫의 變動은 0.3~0.7°C 로 比較的 安定된 條件에 있었다. (Fig.1 參照)

實驗群：實驗群中 全身麻醉下 拔齒한 白鼠 背位 固定時의 經時的 體溫變動에 있어서는 Fig.2에서와 같이 拔齒後 240分 동안에 0.5에서 2.0°C 의 體溫下降을 나타냈다.

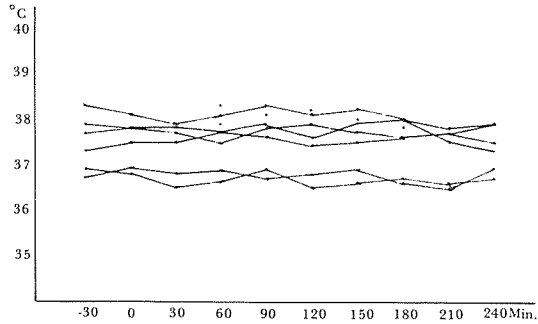


Fig. 1. Normal temperature variations of rats (fastened to board)

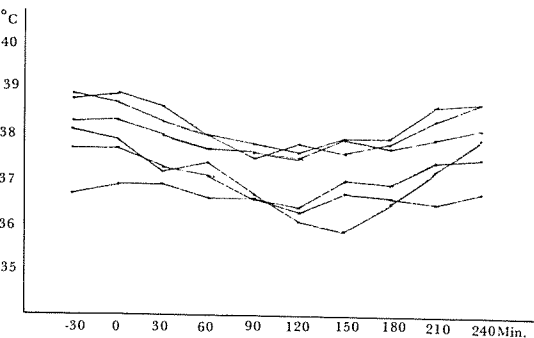


Fig. 2. Temperature variations following extraction of teeth under general anesthesia (fastened to board)

6例中 4例에 있어서 拔齒後 120分까지는 徐徐히 下降하였다가 漸次로 正常 體溫으로 回復되었으며, 1例는 拔齒後 90分에, 또 다른 1例는 150分까지는 下降되었다가 漸次的으로 拔齒前 體溫으로 還元되는 傾向을 보였다.

實驗群中 局所麻醉下에서 拔齒한 6例中 5例는 拔齒後 90分까지는 漸次的으로 體溫下降을 보였다가 漸次로 徐徐히 回復되는 傾向을 보였고, 1例는 拔齒後 150分에 最低體溫을 보였다가 다시 術前 體溫으로 回復되는 傾向을 보였다. (Fig.3 參照) 即 240分間 經時的體溫變動을 比較하면 對照群(無處置群)의 體溫變化는 全例에 있어서 別變動이 없으나 實驗群 拔齒白鼠에 있어서는 全身麻醉나 局所麻醉下에 拔齒한 白鼠에서 共히 拔齒後 120分 乃至 90

分後에 各各 最低體溫으로 下降된 것을 觀察할수 있었다. (Fig.4)

無固定狀態에서의 經時的體溫變動은 240分 동안 體溫平均値가 對照群이나 實驗群 共히 뚜렷한 差異를 觀察할 수 없었다.

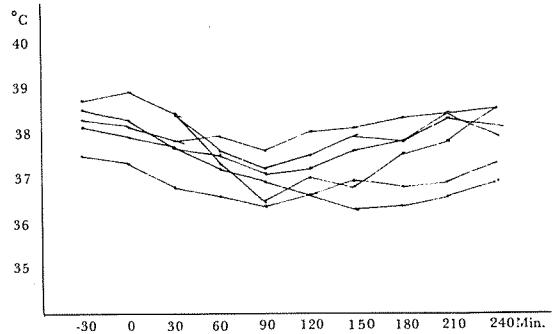


Fig. 3. Temperature variations following extraction of teeth under local anesthesia (fastened to board)

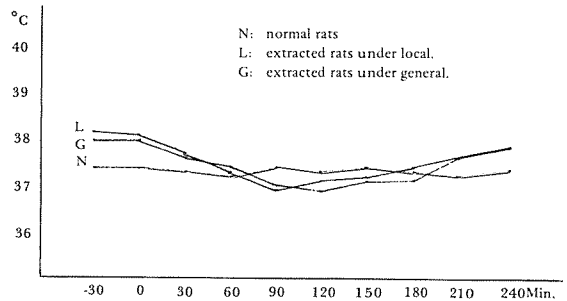


Fig. 4. Temperature variations of normal & anesthetized extracted rats (average value).

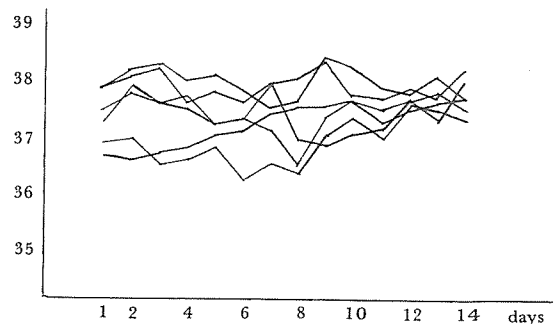


Fig. 5. Normal temperature variation of rats (fastened to board)

2. 拔齒後 體溫의 經日的變動

拔齒後 每日一定時刻에 體溫을 測定하였던바 2週日間 體溫變動을 보면 對照群에서 큰意義를 發見할 수 없었으며 背位固定位에 있어서의 全身麻醉下 拔齒白鼠는 Fig.6과 같이 6例中 3例는 拔齒後 4

일까지, 2例는 拔牙後 6日까지는 多少 下降되었
다가 漸次 正常으로 各各 回復되었고, 一例는 拔牙
後 4日째 體溫의 急激한 下降으로 死亡하였다.

同一拔牙白鼠에 있어서 2週日間の 體溫變動値는
0.7~2.1°C였다.

局所麻醉下 拔牙後 2週日間に 걸친 拔牙白鼠의
背位固定位에 있어서의 體溫變動은 Fig. 7과 같이
6例中 5例가 拔牙後 4日乃至 6日째 多少 下降
되었다가 漸次로 正常으로 還元되었으며 1例는 全
身麻醉拔牙群에서와 같이 拔牙後 4日째 急激한 體
溫의 下降과 同時에 死亡하였다. 局所麻醉下 拔牙
한 白鼠에 있어서 背位固定位의 同一白鼠 2週日間
體溫變動은 0.6~1.7°C였다.

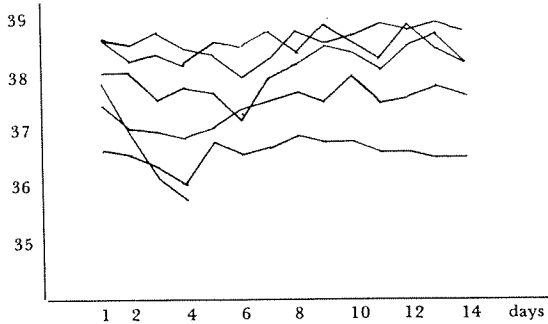


Fig. 6. Temperature variations following extraction of teeth under general anesthesia (fastened to board)

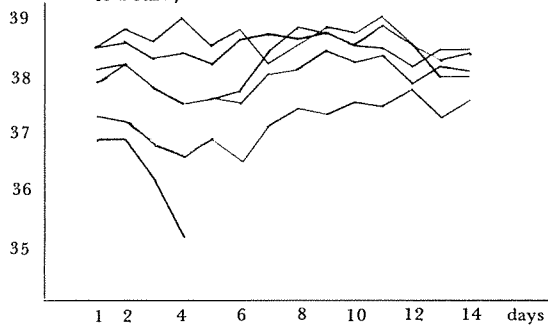


Fig. 7. Temperature variations following extraction of teeth under local anesthesia (fastened to board)

對照群과 實驗群 平均體溫變動을 2週日間 比較
하며 Fig. 8과 같이 對照群에서는 別로 變動을 볼수
없었으나 全身麻醉拔牙白鼠群 平均體溫이 拔牙翌日
부터 下降하여 拔牙後 4日째, 局所麻醉 拔牙白鼠
群 平均 體溫은 拔牙後 2日째 多少 上昇 하였다가
4日부터 6日까지 最下値를 보였다가 漸次 正常으
로 各各 還元되는 傾向을 보였다. (Fig. 9, 10, 11)

無固定狀態에서의 經日的體溫變動은 앞서 經時的
體溫變動에서 큰 意義를 찾아볼 수 없기에 對照群

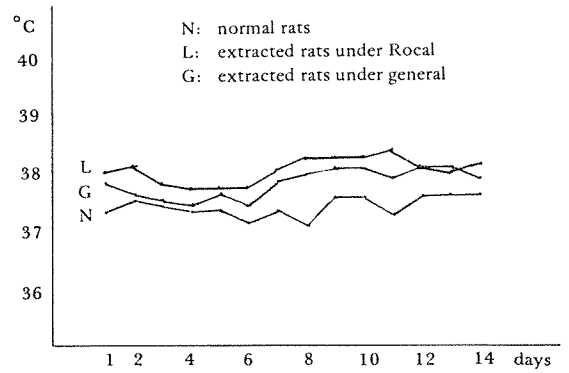


Fig. 8. Temperature variations of normal & anesthetized extracted rats (average value)

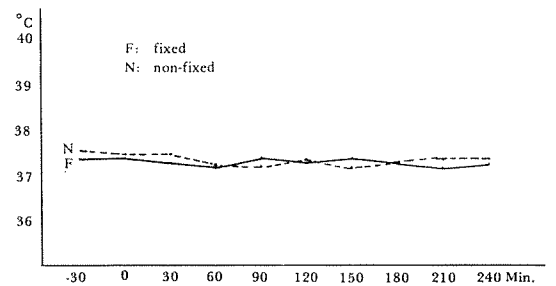


Fig. 9. Comparative variations of temperature in fixed & non-fixed condition of normal rat (average 194.7 Gm.)

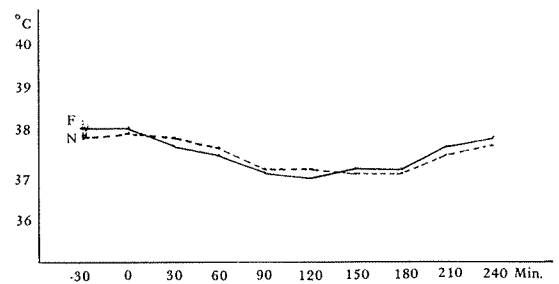


Fig. 10. Comparative variations of temperature in fixed & non-fixed condition after general anesthesia (average 207 Gm.)

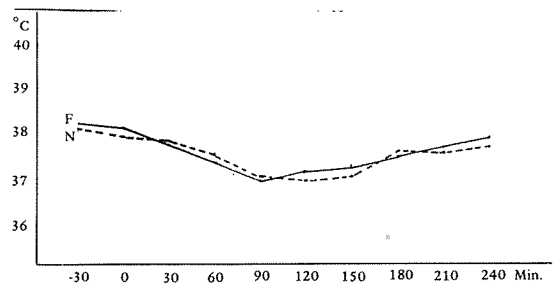


Fig. 11. Comparative variations of temperature in fixed & non-fixed condition after local anesthesia (average 214 Gm.)

이나 實驗群中 2週日間 가장 體溫變動差異가 심한 白鼠를 各各 選擇하여 背位固定位 體溫變動과를 比較檢討하였던바 Fig. 12, 13, 14에서와 같이 뚜렷한 差異를 認定할 수 없었다.

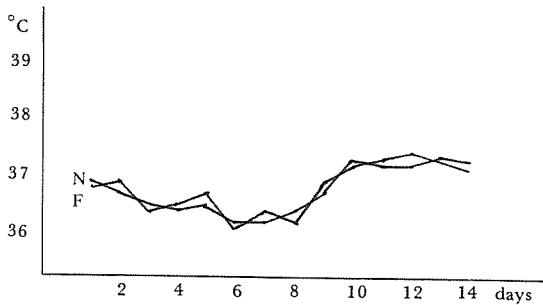


Fig. 12. Comparative variations of temperature in fixed & non-fixed condition of normal rat (animal No. 5, 196 Gm.)

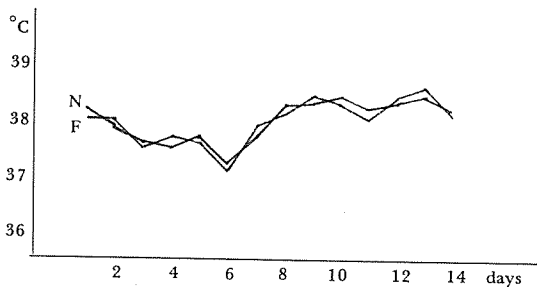


Fig. 13. Comparative variations of temperature in fixed & non-fixed condition after general (animal No. 9, 210 Gm.)

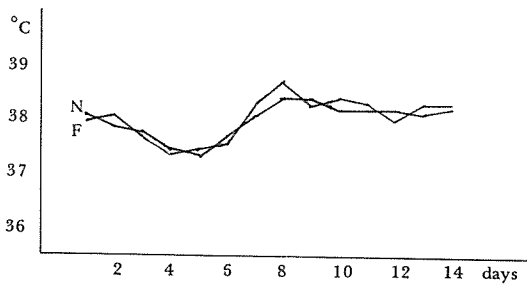


Fig. 14. Comparative variations of temperature in fixed & non-fixed condition after local (animal No. 17, 228 Gm.)

IV. 總括 및 考按

人體가 侵襲을 받았을때는 여러가지 全身의 變化

가 일어난다는 先學들의 報告가 있으며, 特히 Selye^{16, 17} (1936)는 刺戟과 一般的適應症候群 (General adaptation syndrome)을 發表하였던바 이는 어떤刺戟이 있을 경우 腦下垂體 및 內分泌腺의 機能이 亢進되어 血中에 17-Hydroxycorticosteroid 濃度가 많이 分泌되며 好酸球數는 減少된다는 事實을 報告한 바 있다.^{12, 18, 19}

齒科臨床에 있어서도 우리들이 日常施行하는 簡單한 保存의 齒科處置時에도 發汗, 心悸亢進, 腦貧血症狀等을 나타내는 患者를 볼 수 있고, 또한 拔牙手術後에도 食慾不振, 原因不明의 弛張熱, 其他不快症狀을 呼訴하는 患者와 때로는 浮腫性腫脹, 眼臉部 및 皮下溢血等을 일으키는 患者를 적지않게 볼 수 있다.

사람에 있어서 各種外科的 侵襲이 生體에 미치는 影響에 關하여 血液學의 研究를 爲始하여²⁶ 各種臨床的 報告가 있으며, 動物實驗을 通하여서도 體重減少, 起毛現象, 眼臉部出血, 臟器變化 및 血液學的의 研究報告에 있어서는 林²⁷, 金³⁰, 吳³⁶, 寺田²⁷等은 家兔를 對象으로 拔牙後 여러가지 變化를 觀察하였고, 尹³⁸, 權³², 寺田²⁷, 門脇³⁴, 戶木田²⁸, 宮崎³³, 鎌田等은 白鼠拔牙現象에 對하여 研究報告한바 있다. 特히 마우스, 白鼠와 같은 小動物에 있어서의 拔牙現象은 매우 興味있는 것으로 寺田, 戶木田等에 依하면 2個乃至 4개 齒牙를 拔牙後 血液像變化 및 體重減少와 急激한 體溫下降을 同伴하여 拔牙後 7日前後하여 全例 死亡한다는 報告가 있으나 尹은 白鼠를 全身麻醉 또는 局所麻醉下에 齒牙 1個乃至 4個 拔牙하고 1個月間 觀察하였으나 前者와 같이 全例 死亡한다는 拔牙現象을 볼 수 없었다고 報告하고 있다. 이는 白鼠의 飼育環境條件, 拔牙의 困難性 即 消毒, 軟組織의 損傷, 拔牙所要時間, 出血量, 術後感染豫防對策 및 術後飼料投與方法等 여러가지 條件의 差異에 基因되지 않나 생각된다.

外科的 侵襲에 對한 體溫變動은 사람에 있어서나 實驗動物에 있어서 差異는 認定되고 있으며, 特히 全身麻醉時, 運動, 食物攝取, 體位, 性別, 飼育環境에 따라 差異가 있는것으로 報告되고 있다.

Moore¹⁴에 依하면 家兔에 있어서의 體溫變動은 Ether마취時 첫 1時間은 多少 下降되었다가 2時間後에는 1°C內外 上昇된다 하였으며, 運動時에는 若干 上昇되었다가 約 30分後 正常으로 還元되며, 食物攝取 後에는 多少 體溫上昇을 觀察할 수 있으며, 雄性家兔에 比하여 雌性家兔의 體溫이 多少 높

다고, 體位の變動 卽 手術台에 結搏時에는 처음에는 上昇하였다가(抵抗時) 漸次로 正常體溫으로 還元된다고 報告하고 있다.⁴⁾

林은 無麻醉下 家兎를 對象으로 拔去한 數에 따라 四群으로 區分하여 拔齒後 體溫變動을 觀察하였으나 手術後 대체로 30分 부터 2日까지 0.2~0.8℃ 上昇되었다가 3日째부터 正常으로 還元되었다 하였고, 金은 局所麻醉下에서 拔齒家兎의 體溫變動은 手術前에 比하여 術後 體溫上昇을 認定 하였으며, 이는 手術操作에 依한 生理的反應性炎症現象의 結果라고 하였다.

또한 吳는 全身麻醉下에서 拔齒家兎의 體溫變動은 手術後 60分부터 2日까지 體溫上昇이 있다가 6日부터 正常體溫으로 還元되었다고 報告하고 있다.

尹은 拔齒白鼠에서 3週日間 體溫變動을 觀察하였던바 自由把持無固定時 體溫은 全群에 있어서 每日 若干의 變動은 있었으나 正常 生理的限界值를 벗어나는 急激한 變動은 認定할 수 없었고, 死亡動物에 있어서는 急激한 體溫下降例를 觀察할 수 있었다.

또한 鎌田는 拔齒白鼠에서의 體溫變動에 關하여 經時的, 經日的으로 觀察하였던바 拔齒直後의 體溫은 漸次 下降하여 120分間에 最低值를 보였으나 著者の 全身麻醉下 拔齒白鼠의 體溫變動과 비슷하였고, 局所麻醉下의 拔齒白鼠의 體溫變動은 90分까지 漸次 下降하여 다시 正常體溫으로 還元됨을 볼 수 있었다.

經日的體溫變動에 있어서는 鎌田의 拔齒 白鼠의 體溫은 拔齒 1日~2日에는 體溫上昇例도 있었으나, 4日째 以後에는 全例 漸進的으로 下降되었다고 報告하였다.

著者の 경우에 있어서도 2週日間 經日的 拔齒白鼠의 體溫變動은 全身麻醉群은 拔齒 翌日로부터 下降하여 拔齒後 4日째에 局所麻醉群은 2日째 多少 上昇하였다가 4日부터 6日째 最低體溫을 보였다가 漸次 正常體溫으로 各各 還元되는 傾向을 보였다. 固定位體溫과 無固定位體溫과의 差異는 正常白鼠에서는 볼 수 없었으나 鎌田는 拔齒白鼠에 있어서 固定位體溫이 拔齒後 6日째에 顯著的한 低下를 보였으나 著者の 實驗群에서 있어서는 固定, 無固定位 體溫變動에 別差異를 認定할 수 있었다.

鎌田의 拔齒白鼠에서의 所謂 拔齒現象에서의 볼 수 있는 甚한 體溫變動은 飼育, 環境條件, 拔齒所要時間, 出血量, 術後飼育方法 등의 差異에 基因되지 않

나 思慮된다.

V. 結 論

著者は 體重 200Gm内外의 白鼠를 對象으로 口腔 組織에 外科的 侵襲을 주었을때 經時的 및 經日的 體溫變動에 關하여 觀察하였던바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 拔齒白鼠의 固定時 經時的體溫變動에 있어서 全身麻醉群은 拔齒後 120分까지, 局所麻醉群은 拔齒後 90分까지는 各各 下降하였다가 漸次로 拔齒前體溫으로 還元되었다.
2. 拔齒白鼠의 固定位 經日的 體溫變動에 있어서는 兩實驗群 共히 拔齒後 4日 乃至 6日째 多少 下降하였다가 正常으로 各各 回復하였다.
3. 拔齒白鼠의 經時的 또는 經日的 體溫變動은 無處置白鼠와 같이 無固定位에 있어서 體溫變動에 큰 差異를 認定할 수 없었다.

REFERENCES

1. Anday, G.J. & Ferguson, R.L.: Changes in the white cell count following tooth extraction in albino rats & rabbits, J. Dent. Res. 24:17-29, 1945.
2. Bactjer, A.M.: Role of environmental temperature & humidity in susceptibility to disease. Arch. Environ. Health 16:565-570, 1968.
3. Baker, H.J., Lindsey, J.R. & Weisbroth, S.H.: The Laboratory Rat. Academic Press. 1981.
4. Baldwin, D.C.: An investigation of psychological & behavioral responses to dental extraction in children, J.Dent. Res. 45:1637, 1966.
5. Burns, J.H.: The effect of temperature on the response to drugs. Brit. Med. Bull. 17:66, 1961.
6. Clough, G.: The immediate environment of the laboratory animals. In Control of the Animal House Environment, p. 77-94, 1976.
7. Corah, N.L. & Pantera, R.E.: Controlled

- study of psychologic stress in a dental procedure, *J. Dent. Res.* 47:154, 1968.
8. Fuhrman, G.J., & Fuhrman, F.A.: Effects of temperature in the action of drugs. *Annu. Rev. Pharmacol.* 1:65, 1961.
 9. Guyton, A.C.: *Textbook of Medical Physiology*, 6th ed. W.B. Saunders 1981.
 10. Hardy, J.D.: Physiology of temperature regulation. *Physiol. Rev.* 41:521, 1961.
 11. Kimura, T.: Influences of surgical stress in oral cavity & various changes followed by it upon the organism. *J. Jap. Stomato. Soc.* 11:94, 1962.
 12. Kupperman, H.S.: Stress & the general adaptation syndrome, *J. Dent. Med.*, 11: 53, 1956.
 13. Lazarus, R.C.: Some principles of psychological stress & their relation to dentistry, *J. Dent. Res.* 45:1620, 1966.
 14. Moore, L.M.: Experimental studies on the regulation of body temperature. *Am. J. Physiol.* 46:244, 1918.
 15. Schear, E.W.E.: The effect of temperature on the content of sugar in the blood of the albino rat, *Am. J. Physiol.* 99:555, 1931.
 16. Selye, H.: General adaptation syndrome & diseases of adaptation, *J. Clin. Endocrinol.* 6:117, 1946.
 17. Selye, H.: *Stress. The physiology & pathology of exposure to stress*, Montreal, Acta. Inc. p. 240, 1950.
 18. Shannon, I.L., Prigmore, J.R., Hester, W.R., McCall, C.M. & Isabell, G.M.: Stress pattern in dental patient; Local anesthesia & simple extraction, *J. Oral Surg., Anesth., & Hosp. D. Serv.*, 19:486, 1961.
 19. Shannon, I.L., Isabell, G.M. & Szmyd, L.: Stress in dental patients: Effect of time of day on adrenocortical response to surgery, *J. Oral Surg., Anesth., & Hosp. D. Serv.*, 21:101, 1963.
 20. Simmons, M.L., Robie, D.M., Jones, J.B., & Serrano, L.J.: Effect of a filter cover on temperature & humidity in a mouse cage. *Lab. Animal.* 2:113, 1968.
 21. Swift, R.W.: The effect of feed on the critical temperature for albino rat. *J. Nutr.* 28:359, 1944.
 22. Weihe, W.H.: The significance of the physical environment for the health & state of adaptation of laboratory animals. *Inst. Lab. Anim. Resour.* 353, 1971.
 23. Weihe, W.H.: The effect of temperature on the action of drugs. *Annu. Rev. Pharmacol.* 13:409, 1973.
 24. Weihe, W.H.: Temperature & humidity climatograms for rats & mice. *Lab. Anim. Care* 15:18, 1965.
 25. Yamauchi, C., Takahashi, H. & Ando, A.: Effects of environmental temperature on physiological events in mice. *Jap. J. Vet. Sci.* 27:471, 1965.
 26. 鄭仁源: 埋伏智齒 拔去後 血液像의 變化에 關한 研究. 서울大學校 大學院 齒醫學碩士學位論文, 1984.
 27. 寺田九十郎: 抜齒現象に 關する 研究(第4報), モルモットの 抜齒現象について. 日本口腔外科學會雜誌, 5: 291, 1959.
 28. 戸木田菊次, 伊藤隆太: 抜齒現象に 關する 研究. 日本口腔外科學會雜誌, 5: 10, 1959.
 29. 鎌田敏夫: 抜齒現象に 關する 研究(第6報), 日本口腔外科學會雜誌, 5: 30, 1957.
 30. 金學模: 局所麻醉에 있어서 抜齒現象에 關한 實驗的 研究. 最新醫學, 第14卷, 第6號, 1971.
 31. 木村友七: 口腔侵襲と それに 伴う 諸變化が 生體に及ぼす影響. 日本口腔外科學會雜誌, 第11卷, 393-402, 1962.
 32. 權鍾瑋: 副腎摘出과 副腎홀몬이 抜齒現象에 미치는 影響에 關한 研究. 大韓齒科醫師協會誌, 第22卷 第3號, 1984.
 33. 宮崎祥子: 抜齒現象に 關する 研究(第5報), ラットの 抜齒後の 血液學的 檢索. 日本口腔外科學會雜誌, 第5卷 第3號, 297, 1959.
 34. 門脇照雄: 抜齒現象に 關する 研究(第3報), 日本口腔外科學會雜誌, 第5卷 第3號, 284, 1959.

35. 남기용, 김 철, 신동훈: 생리학, 제20장 체온 조절 p.186-194, 서울대학교.
36. 吳季錫: 全身麻醉가 拔齒現象에 미치는 影響에 關한 實驗的研究. 最新醫學, 第14卷 第6號, 1971.
37. 林采均: 拔齒現象의 實驗的 研究. 綜合醫學, 第12卷 第12號, 1967.
38. 尹玉根: 白鼠 拔齒現象에 關한 實驗的 研究. 大韓齒科醫師協會誌, 第21卷 第11號, 883, 1983.
-