Succinylcholine에 의한 筋强直의 1例

全南大學校 醫科大學 麻酔科學教室

河仁鎬 · 金龍一 · 金元泰

=Abstract=

A Case of Trismus induced by Succinylcholine Chloride

In Ho Ha, M.D., Yong Il Kim, M.D. and Won Tae Kim, M.D.

Dept. of Anesthesiology, Chun-Nam University, Medical School., Kwong-ju, Korea

A 6-year-old boy was anesthetized with halothane-N₂O-O₂ for anal fistulectomy.

During induction of anesthesia, trismus developed soon after intravenous injection of S.C.C. and persisted for several minutes, associated with increased serum creatinine phosphokinase (C.P.K.) levels and elevated body temperature only up to 37.8°C (without hyperkalemia & myoglobinuria).

The operation was postponed and uneventfully performed 4 days later with a normal limit of serum C.P.K. levels, under premedication by intramuscular injection of Valium(diazepam) and induction of anesthesia with halothane-O₂, plus intravenous injection of Valium for intubation, without any muscular rigidity or increased serum C.P.K. levels.

Therefore the authors think there is a difference between this case and malignant hyperpyrexia following anesthesia, and also that the boy had a hyposensitivity predisposition to S.C.C. rather than halothane. Without accurate investigation for predisposition of muscular rigidity, we recommended Valium injection for premedication and induction of anesthesia for prevention of the muscular rigidity.

緒 論

全身麻酔中 筋强直에 이어 高熱을 同伴하는 原因不明의 家族性 疾患을 報告^{1,2)}하여 이 疾患에 對해서 強力히 警告³⁾한 以例 惡性高熱症은 症候群으로서 널리 注目을 끌어 많은 症例가 報告⁴⁾되고 있다. 오래前부터 先天性 筋硬直症과 營養失調性 筋緊張性 痙攣等 筋肉疾患의 患者에 succinylcholine chloride(S.C.C.)를 投與하면 筋强直을 일으킨다는 것이 알려져 있다⁵⁾. 이 筋强直은 惡性高熱症과 사이에 緊密한 關係가 있으리라 생각되어 왔다⁶⁾. Saidman等⁷⁾은 S.C.C投與後에 오는 筋强直은 體溫調節中樞의 障礙라고 暗示하였다⁸⁾. 또한 末梢神經損傷後 筋萎縮을 同伴한 時期에 S.C.C.을 投與하면 局所的 筋强直을 일으키며 血清値의 異常上昇을 일으킨다는 報告도 있다^{9,10)}. 著者等은 6歲의

小兒에서 麻酔導入時 S.C.C.을 投與한 後 甚한 顎筋의 强直을 일으켜 氣管内 挿管이 不可能하여 惡性高熱症의 initial sign으로 생각하여 手術을 中斷하고 血清內 K⁺値의 檢査를 한 結果 K⁺値의 變動은 없었으나 CPK 値의 異常上昇이 있었고 過高熱을 同伴하지 않은 症例를 경험하였기에 文獻考察과 아울러 報告하는 바이다.

症 例

患者는 6歲의 男兒로서 體重 14.5kg이며 肛門瘻孔形成으로 인한 肛門周圍膿瘍으로 肛門瘻孔切除術을 받은 目的으로 入院하였다.

家族歷과 既往症에도 神經筋疾患이나 手術과 麻酔에 의한 異常反應을 일으킨 例가 없었다.

麻酔前 檢査는 赤血球數 440/mm³, 白血球數 8,900/mm³, Hb 12.8gm/dl, Hct 38%이며 腎臟 肝機能, 心

電圖, 胸部X線像에도 異常所見은 보지 못하였다.

前投藥으로 Valium 5.0 mg과 atropine 0.3 mg을 手術豫定 1時間前에 筋注했다. 麻醉導入前의 脈搏數는 96/分, 血壓 100/60 mm Hg, 呼吸 24/分, 腋窩體溫 36°5'C였다. 其外 全身狀態의 異常은 보지 못했다.

Fluothane-N₂O-O₂로 서서히 麻醉導入을 시작하여 적당한 麻醉深度에서 N₂O를 中斷하고 S.C.C. 20mg을 靜注하였다.

그러나 fasciculation은 明確히 나타나지 않고 牙關緊急이 強하여 開口가 困難하여 S.C.C. 10mg을 다시 靜注하였으나 如前하고 腹直筋과 下肢의 強直이 나타남을 보았다. 腹直筋의 強直은 板狀硬을 呈하여 腹壁上에서 腫化가 著明하였다. 喉頭鏡을 口內에 挿入치 못하여 氣管內 挿管을 拋棄하고 過高熱症의 發症을 疑心하여 手術을 中斷하고 血清內 CPK 및 K⁺值의 測定目的으로 採血한후 體溫을 繼續하여 測定하였다. 그러나 S.C.C.로 因한 呼吸停止는 없어 mask로 用手의 人工呼吸을 容易하게 수행하여 halothane의 投與를 中斷하고 麻醉의 각성을 기도하면서 酸素供給을 施行하였다. 이 頸筋強直은 約 5~6分間 持續되어 Valium 5.0 mg과 Solu-cortef 100mg을 靜脈內 投與하여 筋強直의 解消과 循環狀態의 異常을 豫防하였던 바 차차 回復되었다.

其後 重篤한 合併症은 併發치 않고 體溫도 37°8'C以下로 維持되어 強直도 完全히 回復되었다. 當時의 檢査所見은 CPK 708mEq/L, Cl 84.6mEq/L, Na 133mEq/L, K 4.6mEq/L, Ca 4.4mEq/L였다. RBC 415/mm³, WBC 13,000/mm³, Hb 12.8gm%였다. 즉 血液中 CPK의 異常增加와 白血球數의 增加가 있었으며 K⁺值는 거의 變動이 없었다. 3日後 檢査소견은 CPK 25mEq/L, Cl 96.1mEq/L, Na 137mEq/L, K 4.6mEq/L, Ca 4.0mEq/L였다. 即 CPK值의 下降으로서 正常으로 回復됨을 볼 수 있었다. 그리하여 Valium 5.0 mg을 前投藥으로 사용하고 Valium 5.0mg을 10cc에 稀釋하여 麻醉導入時에 筋弛緩劑를 使用하지 않고 Fluothane-O₂로만 麻醉를 維持하였던 바 術中, 術後 아무런 異常없이 手術을 끝내 手術 1週日後 退院하였다. 術後 檢査소견은 CPK 8mEq/L, Cl 118mEq/L, Na 136mEq/L, K 5.3mEq/L, Ca 4.8mEq/L, RBC 450萬/mm³, WBC 7,500/mm³, Hb 13.0gm%, Hct 34%로 正常値를 보였다.

考 案

先天性 筋硬直症과 營養失調性 筋緊張性 痙攣等の

筋疾患患者와 筋萎縮性 側索硬化症等の 患者에 S.C.C.을 投與하면 筋強直을 일으킨다는 것은 옛날부터 알려져 있으며 또한 S.C.C. 投與後 身體 一部에 筋強直을 일으킨다는 報告도 있다²⁾. 그리하여 이러한 患者의 麻醉에는 注意가 必要하며 脫分極劑는 筋強直의 發作을 일으키기 쉬워서 안쓰는 것이 좋다고 한다^{1)~4)}. 本症例에서는 이러한 筋疾患에 屬하지 않았으며 halothane吸入後 S.C.C.靜注로서 筋強直을 일으켜, 그 強直度가 頸筋에 극심하였으며 2次 手術時의 麻醉로서 halothane에 의해서는 筋強直이 일어나지 않았으며 發熱의 程度가 最高 37°8'C정도였고 더구나 血清內 電解質障礙나 循環障礙가 同伴치 않았으며 血清 CPK值의 著明한 上昇이 있었으나 家族歷에서 異常이 없었다는 點들이다. 그러나 本症과 過高熱症과 共通된 所見은 強한 筋強直과 血清 C.P.K.值의 上昇에 있다. 또한 過高熱症과 一致하지 않은 點은 強力한 處置를 必要로할 程度의 發熱이 없었다는 것과 重篤한 酸鹽基平衡障礙나 循環障礙가 同伴치 않았고 尿에 myoglobin尿가 없었다는 點이다. 또한 本症例에서의 強直이 halothane笑氣로 導入後 S.C.C. 靜注直後에 일어났으며 4日後 再麻醉時 halothane麻醉로서는 筋強直이 일어나지 않았다는 것은 S.C.C.이 그 原因이 되었다는 것을 確實히 證明하고 있다. 이는 Relton等¹⁾은 何等의 基礎的 疾患없이 著者等과 같은 症例과 거의 같은 經過를 가진 1例를 報告하였다. 그들의 症例도 2次的 手術時는 S.C.C.을 안쓰고 麻醉하여 無事히 手術을 마쳤다 한다.

Wilson⁵⁾은 麻醉中 發熱의 原因中에 筋緊張度의 增加와 身體의 異常한 生化學的 變化를 들고 있으며, 惡性高熱症을 現在 強直型과 非強直型으로 大別되며 그 症狀, 經過의 多樣性으로 原因도 간지 안으리라 생각된다⁶⁾. 惡性高熱症의 症狀으로서 特異적인 筋強直, 著明한 PaCO₂와 血清 K⁺值의 上昇, Ca⁺⁺의 減少, 尿中の Hb, myoglobin의 出現 등은 強直型에 屬하여 halothane 筋弛緩劑等에 依한 Ca⁺⁺代謝障礙가 主因이라고 생각되고 있으나 非強直型에서는 이와같은 所見은 적고 原因이 明白하지 않은 때가 많다. 著者 등은 惡性高熱症의 大部分이 麻醉劑에 依해서 일어나며 症狀經過의 多樣性, 治療에 對한 反應性的 相違等으로 미루어 보아 從來 經驗했던 症例中에는 使用된 藥劑와 輸血에 對한 hypersensitivity reaction도 包含되지 않나 사료된다. 大多數의 症例는 麻醉開始後 30分後에 發症하여 以後 30分에는 1°C~3°C의 急激한 體溫上昇을 나타낸다. 挿管時 S.C.C.投與에 對한 頸筋의 強直 그외의 異常症狀은 惡性高熱症의 initial sign일 可能

성이 높다. 發熱에 앞서 原因不明의 頻脈, 過呼吸, 手術分野의 黑色血液, cyanosis, 不整脈等이 나타난다.

典型的인 症例에 는 全身肌肉의 強直이 나타난다. Britt와 Kalow⁴⁾는 基礎疾患이 없는 惡性高熱症 57例中 37例(68.4%)에서 筋強直의 發生을 보았다. 또 이들은 惡性高熱症 94例中 筋強直이 일어난 71例中 57例(83.1%)에서 S.C.C.이 使用되었고 또 強直이 없는 23例中 14例(60.9%)에서 S.C.C.이 사용되었다고 報告되었음을 미루어 보아 筋強直 發生에 對한 S.C.C.의 作用을 示唆하고 있다. Britt¹⁾는 惡性高熱症의 症例에서 筋強直의 有無는 病變의 性質이 달라진 것이 아니라 程度에 依하리라고 말하고 있다. 本症例에서는 強한 筋強直에도 不拘하고 發熱은 輕度였다. 即 筋強直과 發熱이 반듯이 關聯이 있으리라고 생각되지 아니한다. 惡性高熱症의 증상중 血清 C.P.K.值의 上昇에 對해서 報告되고 있다¹⁴⁻¹⁷⁾. 血清 C.P.K.值과 S.C.C.의 關係에 對해서는 Tammisto等¹⁸⁾과 Innes等¹⁹⁾의 연구가 있다. Tammisto等¹⁸⁾은 S.C.C.를 間歇投與時의 C PK值는 笑氣麻酔時보다 halothane을 첨가할때 約 7倍가 되며 더욱이 그值는 S.C.C.에 依한 fasciculation의 程度와 거의 比例한다고 報告하고 있다. 또 Innes等¹⁹⁾도 같은 연구에서 halothane과 ether麻酔 單獨으로서는 CPK의 上昇이 일어나지 않고 S.C.C. 1.5mg/kg投與에서 CPK의 有害한 上昇을 나타내며 더욱이 그程度는 halothane麻酔時보다 컸다고 말하고 있다. 本症例도 halothane麻酔下에 S.C.C.投與後 發症하여 CPK의 上昇을 일으켰다. 惡性高熱의 發症에서의 CPK值는 筋強直이 일어난 例에서 筋強直이 나타나지 않은 例보다도 높은 値를 가르키고 있다^{17, 24)}. 그러나 CPK值의 上昇을 同伴치 않은 惡性過高熱患者가 存在한다고 한다²⁵⁾.

本症例에서 多幸히도 甚한 發熱없이 경과하였으나 S.C.C.에 感受性이 높은 어떠한 disposition이 있어 S.C.C.에 의해 筋強直을 일으키고 그 결과 血清 CPK의 上昇만을 보았다. 따라서 惡性過高熱症과 本症例가 本質의으로 같은 病態를 基礎로 하여 發生했는가는 不明하다. 다만 本症例에서 Valium의 靜注가 筋收縮을 抑制하는데 도움이 된듯하다. 從來 procaine 또는 procainamide가 caffeine에 依한 筋收縮을 抑制할 수 있음이 알려져 있으며^{26, 27)} 700mg의 投與가 有效라고 한 Beldows等²⁸⁾의 報告가 있어 이의 治療法을 추천한 者가 많다²⁹⁻³²⁾. Mould等³³⁾은 CPK值가 높고 유전적 素因이 強한 者에서 얻은 筋標本에서 procaine이 halothane에 依한 收縮을 抑制한다고 한다.

結 論

6歲男兒에서 肛門瘻孔切除術의 麻酔에서 halothane-N₂O-O₂로 導入하여 S.C.C. 20mg을 靜注한 後 頸筋強直 血液內 CPK의 上昇을 일으킨 1例를 報告하여 이의 豫防에 Valium이 有效하다고 사료되었다. 體溫은 37°8'C 以上으로는 上昇치 않고 2日後에 CPK의 정상 회복으로 4日後 다시 halothane-O₂로 麻酔한 結果 C PK의 上昇이나 筋強直은 보지 못하여 異常없이 手術을 끝냈다. 이로서 S.C.C.의 感受性이 높은 素因을 갖고 있음이 判斷되었으나 그 素因의 本態에 對해서는 究明치 못하였으며 本症例와 惡性過高熱症과의 關係를 考察하였다.

參 考 文 獻

- 1) Denborough, M.A., Lovell, R.R.H.: *Anesthetic deaths in a family*, *Lancet*, 2: 45, 1960.
- 2) Denborough, M.A., Forster, J.F.A., Lovell, R.R.H., Mapleston, P.A., Villiers, J.P.: *Anesthetic deaths in a family*, *Brit. J. Anesth.* 34: 395, 1962.
- 3) Saidman, L.T., Harvard, E.S., Eger, E.I.: *Hyperthermia during Anesthesia*, *J. Amer. Med. Ass.*, 190: 12, 1964.
- 4) Britt, B.A., Kalow: *Malignant Hyperthermia A statistical review*, *Canad. Anesth. Soc. J.*, 17: 293, 1970.
- 5) Paterson, I.S.: *Generalized myotonia following suxamethonium*, *Brit. J. Anesth.*, 34: 340, 1962.
- 6) Davis, R.M., Packer, K.J., Titel, J. and Whitmarsh, V.: *Malignant Hyperthermia*, *Brit. J. Anesth.*, 41: 763, 1969.
- 7) Tohev, R.E., et al.: *The serum potassium response to muscle relaxants in neural injury*, *Anesthesiology* 37: 332, 1972.
- 8) Gronert, G.A., et al.: *The response of denervated skeletal muscle to succinylcholine*, *Anesthesiology* 39: 13, 1973.
- 9) Saidman, L.J., Havard, E.S. and Egar, E.I.: *Hyperthermia during anesthesia*, *J.A.M.A.*, 190: 1029, 1964.
- 10) Wise, R.P.: *Muscle disorders and the relax-*

- ants, *Br. J. Anesth.*, 35 : 558, 1968.
- 11) Patterson, I.S.: *Generalized myotonia following suxamethonium, A case report, Br. J. Anesth.*, 34 : 340, 1962.
- 12) Thiel, R.E.: *The myotonic response to suxamethonium, Br. J. Anesth.*, 39 : 815, 1967.
- 13) Cody, J.R.: *Muscle rigidity following administration of succinylcholines, Anesthesiology* 29 : 159, 1968.
- 14) Ravin, M., et al.: *Myotonia dystrophica-An anesthetic hazard; Two case reports, Anesth. Analg.*, 54 : 216, 1975.
- 15) Relton, J.E.S., et al.: *Generalized muscular hypertonicity associated with generalized anesthesia; A suggested anesthetic management, Canad. Anesth. Soc. J.*, 14 : 22, 1967.
- 16) Willson, R.D., et al.: *Malignant hyperpyrexia with anesthesia, J.A.M.A.* 202 : 111, 1967.
- 17) Britt, B.A.: *Malignant Hyperthermia, Metabolic Aspects of Anesthesia, Clinical Anesthesia Series, Vol. 11/I Cohen, P.J., F.A. Davis, Philadelphia, 1975, p.61.*
- 18) Denborough, M.A., et al.: *Biochemical changes in malignant hyperpyrexia, Lancet*, 2 : 1137, 1970.
- 19) Brebner, J., Jozefowicz, J.A.: *Procainamide therapy of malignant hyperthermia, Case report, Canad. Anesth. Soc. J.*, 21 : 96, 1974.
- 20) Pan, T.H., et al.: *Malignant hyperthermia associated with enflurane anesthesia; A case report, Anesth. Analg.*, 54 : 47, 1975.
- 21) Carballo, A.S.: *Aborted malignant hyperthermia, Case report, Canad. Anaesth. Soc. J.*, 22 : 227, 1975.
- 22) Tammisto, T., et al.: *Increase of creatinine kinase activity in serum as sign of muscular injury caused by intermittently administered suxamethonium during halothane anesthesia, Br. J. Anesth.*, 38 : 510, 1966.
- 24) Kalow, W.: *Succinylcholine and malignant hyperthermia; Anesth. Analg.* 52:761, 1973.
- 25) Britt, B.A., Kalow, W., Gordon, A., Humphrey J.G., Rewcastle, N.B.: *Malignant hyperthermia, An investigation of five patients, Canad. Anaesth. Soc. J.*, 20431, 1973.
- 26) Feinstein, M.B.: *Inhibition of caffeine rigor and radiocalcium movements by local anesthetics in frog sartorius muscle; J.Gen. Physiol.*, 47 : 151, 1968
- 27) Strobel, G.E., Bianchi, C.P.: *An in vitro model of anesthetic hypertonic hyperpyrexia. Halothane-Caffeine-induced muscle contractures; Prevention of contracture by Procainamide, Anesthesiology*, 35 : 465, 1971.
- 28) Beldows, J., Small, V., Cooper, D.A., Britt, B.A.: *Postoperative malignant hyperthermia; A case report, Canad. Anaesth. Soc. J.*, 18 : 202, 1971.
- 29) Relton, J.E.S., Steward, D.J., Creighton, R.E., Britt, B.A.: *Malignant hyperpyrexia; A therapeutic and investigative regimens, Canad. Anaesth. Soc. J.*, 19 : 200, 1972.
- 31) Ratzlaff, E.H., Jenkins, L.C.: *Malignant hyperthermia; A case report of successful management, Canad. Anaesth. Soc. J.*, 19 : 549, 1972.
- 32) Harrison, G.G.: *Anaesthesia-induced malignant hyperpyrexia; A suggested method of treatment, Brit. Med. J.*, 3 : 454, 1971.
- 33) Moulds, R. F.W., Denborough, M.A.: *Procaine in malignant hyperpyrexia, Brit. Med. J.*, 4 : 526, 1972.