

Ambu Valve를 이용한 小兒麻酔例 報告

朝鮮大學校 醫科大學 麻酔科學教室

姜南連 · 朴正勳 · 金東掄 · 金卜烈

=Abstract=

Report of Pediatric Anesthesia with Ambu Valve

Nam Youn Kang, M.D., Jung Hun Park, M.D., Dong Goog Kim, M.D.,
Bok Youl Kim, M.D.Department of Anesthesiology, School of Medicine, Cho Sun University
Kwangju, Korea

The choice of equipment for the administration of anesthesia depends to a considerable extent upon personal preference. Underlying factors must guide this choice, however.

Equipment is suited to the individual patient, with especial care to avoid resistance, dead space, fatigue, and trauma, since all of these insults are easily imposed upon small patients.

As we have had good experience in pediatric anesthesia with the Ambu valve and the results were satisfactory, we report with discussion of references.

麻酔學의 發達에 따라서 近來에는 老人 및 小兒麻酔 患者가 增加하고 있으며 麻酔後 合併症은 小兒患者에 서 빈번하며 小兒科 患者에 對한 보다 安全하고 만족 한 麻酔가 要求되고 있다.

그러므로 麻酔科 醫師는 現代麻酔實技의 基礎原理와 使用하는 모든 藥劑의 藥理學을 철저히 理解해야 함은 물론이거니와 특히 小兒에 있어서는 解剖 및 生理學의 인 전지에서 뿐만 아니라 藥劑에 對한 藥理學의 反應이 成人과는 相異하고 入院으로 인한 心理學의 인 影響을 考慮해야 하므로 成人麻酔와는 달리 小兒麻酔는 여러가지 면에서 상당한 注意를 要하게 된다.

著者は 心肺蘇生術時 使用하는 Ambu valve을 利用하여 小兒麻酔를 하였던 바 좋은 結果를 體驗하였기에 報告하는 바이다.

症 例 I.

24時間前에 帝王切開術로 分娩된 女兒였으며 出生時에는 體重 3.1kg 體溫 35°C 脈搏 120/分 呼吸 44/分 Apgar Score 는 9였으나 出生 11時間後부터 황갈색 吐物을 觀察할 수 있었고 腹部膨滿과 嘔吐로 인한 脫水 症狀이 점차 심하여졌다.

表 1

증례 I

생후 2日된 女兒 廻腸閉鎖症

수술전 이학소견은

外見狀發育狀態는 大體의 良好하였으며
體重 3.1kg 體溫 36°2' 脈搏 140 呼吸 53

中等度の 脫水症狀과 함께 腹部는 심히 膨脹되었 으며 청진상 腸蠕動運動은 거의 없었다.

末梢血液所見으로는

赤血球 500萬 血色素 19.8gm/dl 白血球 27,400

中性多核球 43% 淋巴球 57%

X線 所見으로는

胸部 X線所見：正常이고 直立單純腹部攝影：小腸의 현저한 膨脹所見 및 膨脹된 腸管內에 液體水 平面과 Double Bubble Sign 이 나타났다.

手術前 理學의 所見은 表 1 과 같다.

症 例 II.

生後 45日된 髓膜瘤(Meningocele) 女兒였으며 正常

表 2.

증례 2.

生後 45일된 髓膜瘤女兒였으며

1) 理學的 및 血液所見은

體重 5 kg 血壓 120/80 體溫 36°2' Hb 14.8
gm/100 ml Hct 43% W.B.C 9300 Bleeding time
1' Coagulation time 5'

2) 胸部 X線所見은 正常이었다.

3) 尿검사소견: 正常

分娩된 患者였다.

手術前 患者의 理學的 所見은 表 2와 같다.

麻酔경과

症例 1에서는 麻酔前投藥劑를 使用하지 않았으며 手術室로 옮긴후 覺醒狀態下에서 挿管을 하고 Ambu valve를 連結하여 ether와 O₂로 麻酔導入 및 維持를 하였고 筋弛緩劑는 전혀 使用하지 않았다.

鼻腔內에서 15分 간격으로 體溫을 測定하면서 保溫에 努力하였다.

水液은 Hartmann's solution을 10 ml/kg/hour로 維持하였다.

症例 2에서는 atropine 0.1 mg을 麻酔始作 한時間 前에 筋注하였으며 mask fit로 halothane과 O₂로 麻酔誘導後 氣管內 挿管을 施行하여 Ambu bag에 連結하고 麻酔를 維持하면서 Prone position을 取한後 補助呼吸下에서 手術을 했으며 Cardiovascular Monitoring은 Stethoscope를 Scapular medial side에 부착하여 心搏動音을 測定하였다.

手術終了後 挿管除去와 함께 患者는 거의 覺醒하였으며 바로 回復室로 옮겨졌다.

考 按

麻酔後 合併症이 어느 年齡층 보다 小兒에서 가장 頻히 發生하며 小兒科 患者에 對한 보다 安全하고 滿足한 麻酔를 爲해서 麻酔科醫師는 보다 注意를 기해야 한다.

新生兒와 嬰兒는 解剖學的 生理學的으로 成人과는 相異하며 入院으로 인한 心理學的 影響을 考慮해야 合은 물론이다. 特히 小兒麻酔에서는 體溫療法와 體溫 및 吸入 가스內의 濕度維持等이 또한 問題點이 되고 있다.

小兒에서 使用하는 吸入麻酔技術은 成人에서 使用하는 吸入麻酔技術과는 상당히 다르다.

Open drop method는 아주 간편하고 여러 條件下에서도 利用할 수 있는 利點이 있기는 하나 呼吸을 補助할 수 없기 때문에 CO₂ 축적의 위험이 있으며 嬰兒에서는 麻酔導入時 ether의 冷氣化로 因한 抵抗이 나타난다.

또 open drop method를 使用하는 등안은 麻酔劑가 小兒의 눈에 들어갈 수 있기 때문에 눈을 保護해야 되는 問題點이 있다.

이러한 方法은 麻酔의 全過程을 詳悉히 觀察할 수 있어 修練醫의 教育目的으로 必要하지만 실제 小兒麻酔에는 잘 使用되고 있지 않다.

Insufflation method는 呼吸을 補助할 수 없고 蘇生術이 어려운 點等이 있어서 흔히 使用되고 있지 않는 方法이다.

現在 가장 널리 使用되고 있는 方法은 nonrebreathing technique인데 1935年 Ayre³⁾에 依하여 T-piece가 紹介된 以後 Jackson Rees²⁾가 筋弛緩劑를 使用할 目的으로 이 T-Piece system의 變形을 報告하였다.

이 T-Piece nonrebreathing system은 간단하고 valve가 없어서 抵抗이 적으며 呼吸을 調節할 수 있는 利點이 있어서 가장 흔히 使用되고 있는 方法이다. Harrison³⁾에 依하여 T-Piece system의 變形을 이룬 것 即 nonexpiratory limb과 1回 呼吸量보다 적은 容積을 가진 expiratory limb, 1回 呼吸量보다 큰 容積을 가진 expiratory limb 등이 紹介되었다. 보다 긴 expiratory limb을 부착시키고 끝이 開放되어 있는 bag을 連結함으로써 麻酔科 醫師는 呼吸을 쉽게 調節할 수 있게 된다. 이런 경우에는 小兒의 分當 呼吸量이 2.5~3倍 가량의 gas 流入을 必要로 하게 된다는데 對해 Harrison³⁾, Onchi, Hayashi와 Ueyama⁴⁾ Inks-ter⁵⁾ 그리고 Mapleson⁶⁾ 등은 意見을 같이 하고 있다. 이러한 T-Piece system이 ether, halothane, N₂O와 curare로 麻酔를 하는 경우 共に 有用하게 使用되기는 하지만 모든 nonrebreathing technique은 高流(high flow)로 因한 gas의 浪費와 爆發性 gas의 危險 및 呼吸器系로부터 體溫 및 濕氣의 消失이 있다는 것이 缺點이다.

이런 問題에 對한 몇개의 解結策이 報告되었으며^{7,8)} 9) Rashald 등은 적어도 한時間 以上 麻酔를 要하는 경우에는 濕度調節 및 加溫器를 使用함이 賢明하며 이 目的을 爲해서는 Bennett의 加溫 및 給濕器가 有效하다고 記述하고 있다.

Bloomquist infant circle 이 30파운드 이하의 嬰兒에게 cyclopropan 을 投與時 좋다고 하며 Revell¹⁰⁾에 의한 Revell circulator 가 嬰兒와 小兒에게 成人用 循環式을 利用할 수 있도록 紹介되었으며 Roffey¹¹⁾ 등도 이 Revell circulator 의 좋은 效果를 立證하였다. 成人用 循環式을 小兒나 嬰兒에게 使用하는 것은 死腔과 抵抗 때문에 非生理的이라고 傳統的으로 生後해 왔으나 여기에서 어떤 證據를 發見하지 못했다고 Benson 등¹²⁾은 報告하였다. Graff, Holzman 과 Benson 등은 成人用을 小兒에게 使用했을 경우 일어나는 非生理的인 點을 없앨 수 있는 機械의 發見에 關心을 모았고^{13,14)} 補助呼吸이나 調節呼吸을 하게 되면 呼吸 valve 는 거의 抵抗을 주지 않는다고 報告하였다. David 등¹⁵⁾은 現代小兒麻酔器의 큰 短點의 하나가 吸入氣의 加溫과 給濕의 거의 完全한 不足이며 이로 因해서 氣道점막 運動의 停止와 粘液流의 停止, 氣管內浮腫 및 粘液粘度의 增加로 因한 氣管이나 氣管枝의 閉鎖를 誘發하고 加疲形成(crust formation)을 하게 됨으로써 氣道の 閉鎖와 無氣肺 및 shunting 을 포함한 術中術後의 問題의 原因이 된다고 하였다.

Dery 등¹⁶⁾은 개에서 nonbreathing system 으로 分當 20l 와 같은 high flow(高流) 方法으로도 肺胞의 濕度와 溫度에 큰 變化가 없음을 시사하고 있다.

Ambu valve 는 inspiratory valve 하나 뿐인데 inspiration 時는 이 판막이 열리면서 gas 가 氣道內로 流入되며 expiration 時는 肺胞로부터의 gas 가 아무런 抵抗없이 대기로 排出된다.

특히 Ambu valve 는 inspiratory valve 이기 때문에 補助呼吸이나 調節呼吸을 하게 되면 거의 抵抗을 주지 않으므로 完全한 open system 으로서 價値가 있는 것으로 思料되었으며 著者는 生後 24時間된 嬰兒에서도 麻酔上에 何等의 困難한 點을 經驗하지 못했다.

다만 blood gas analysis 가 施設關係로 檢討되지 못해서 유감스럽게 생각한다.

結 論

麻酔器材의 選擇은 麻酔科醫師의 嗜好에 크게 左右되지만 小兒麻酔에 있어서 器材는 抵抗과 死腔 및 疲勞내지는 손상을 피하기 爲해서 작별한 觀心을 가지고 各 患者에게 적합한 器材와 方法을 選擇함이 妥當할 것으로 思料되나 小兒麻酔에 對한 器材가 充分치 못한 施設에서는 Ambu valve 를 利用하여 小兒麻酔를 하는 것도 좋은 것으로 思料되어 文獻의 考察과 함께 이에

報告하는 바이다.

參考文獻

- 1) Ayre, P.: *Anesthesia for harelip and cleft palate in babies*. *Brit. J. Surg.* 25:131-132, 1937.
- 2) Rees, G.J.: *Anaesthesia in the newborn*, *Brit. Med. J.* 2:1419-1426, 1950. *Paediatric anaesthesia*. *Brit. J. Anaesth.* 32:132-140, 1960.
- 3) Harrison, G.A.: *Ayre's T-piece: a review of its modifications*, *Brit. J. Anaesth.* 36:115-120, 1964.
- 4) Onchi, Y., Hayashi, T., and Ueyama, H.: *Studies on the Ayre T-piece technique*, *Far East J. Anesth.* 1:30-40, 1947.
- 5) Inkster, J.S.: *The T-piece technique in anaesthesia*, *Brit. J. Anaesth.* 28:512-519, 1956.
- 6) Mapleson, W.W.: *Theoretical considerations of the effects of rebreathing in two semi-closed anaesthetic systems*, *Brit. Med. Bull.* 14:64-68, 1958.
- 7) Walker, J.E., Wells, R.E., Jr., and Merrill, E. W.: *Heat and water exchange in the respiratory tract*, *Amer. J. Med.* 30:259-267, 1961.
- 8) Burton, T.D.K.: *Effects of dry anaesthetic gases on the respiratory mucous membrane*, *Lancet* 1:235-238, 1962: abstract in *Anesth. Analg.* 41:762-765, 1962.
- 9) Rashad, K., Wilson, K., Hurt, H.H., Graff, T. D., and Benson D.W.: *Effect of humidification of anesthetic gases on static compliance*. *Anesth. Analg.* 46:127-133, 1967.
- 10) Revell, D.G.: *Circulator to eliminate mechanical dead space in circle absorption systems*, *Canad. Anaesth. Soc. J.* 13:403-405, 1966.
- 11) Roffey, P.J., Revell, D.G., and Morris, L.E.: *An assessment of the Revell circulator*, *Anesthesiology* 22:583-590, 1961.
- 12) Graff, T.D., Holzman, R.S., and Benson, D.W.: *Acid-base balance in infants during halothane anesthesia with the use of an adult circle*

- absorption system, *Anesth. Analg.* 43:583-589, 1964.
- 13) Graff, T.D., Sewall, K., Lim, T.S., Kantt, O., Morris, R.E., Jr., Benson, D.W.: *The ventilatory response of infants to airway resistance*, *Anesthesiology* 27:168-175, 1966.
- 14) Versteeg J., and Stevens, W.C.: *A comparison of respiratory effort of infants anesthetized with several adult and pediatric systems*, *Anesthesiology* 27:229, 1966.
- 15) David I. Hughes-Davies, Fredric A. Berry, Jr., M.D.: *Methods of increasing the humidity and temperature of the inspired gases in the infant circle system*, *Anesthesiology* 37:456-461, 1972.
- 16) Dery, R.: *Humidity in anesthesiology, IV. Determination of the alveolar humidity and temperature in the dog*, *Can. Anesth. Soc. J.* 18:145, 1971.
-