

# 仔牛에 있어서 深麻醉期到達에 要求되는 Chloral Hydrate의 投與時間 및 用量測定에 關하여

서울大學校 獸醫科大學 外科學教室

鄭 昌 國

Chang Kook Cheong: Study on the Determination of Administration  
Time and Dosage of Chloral Hydrate Required  
to Produce Deep Anesthesia in Calves.

## 目 次

- |        |              |         |
|--------|--------------|---------|
| 1. 序 言 | 2. 實驗材料 및 方法 | 3. 實驗結果 |
| 4. 考 察 | 5. 結 語       | 參 考 文 獻 |

## ABSTRACT

Ten calves were subjected to general anesthesia with ten percent chloral hydrate solution. The drug was administered by the method of slow intravenous injection so as to have a better control over the dosage and time until deep anesthesia was attained.

Although one of ten calves failed to produce anesthesia, the remainder of nine responded satisfactorily with deep anesthesia. The dosage required averaged as great as 17.5gm per calf, and the time 23 minutes.

In view of these advantages indicated in the results, further studies on the use of intravenous chloral hydrate for deep anesthesia in bovine species are to be justifiable.

## 1. 序 言

麻醉의 目的은 外科手術에 있어서 對象動物의 痛感을 除去하고 技術的인 效果를 獲得함에 있다 고 할수 있고 麻醉의 安全性과 그 效能은 어느 形式의 麻醉에 있어서나 要求되는 必須條件인 것이다.

近年에 이르러 獸醫外科 分野에서 外科의 處置量 加하는 家畜의 數字는 매우 增加되어 왔으며 이 增加原因은 各種 外科手術에 好條件을 與여주는 現代의 麻醉法의 發達에 基因한다고 하여도 過言이 아닐 것이다.

揮發性 麻醉劑를 家畜에 投與했을 때는 家畜은 吸入劑에 獨特한 異臭의 蒸發物의 吸入을 頑強히 拒否할뿐더러 興奮期에 이르러 亂動하는 傾向이 많으므로 그 效果的인 實施가 매우 困難해지고 또 吸入麻醉에 必要한 器具 및 器材를 求得함에 있어서도 隘路가 많고 比較的 高價인뿐더러 野外巡行 治療時에 技術的인 助手의 도움을 받을수 없은 때가 많다.

이에 反하여 靜脈內麻醉法은 家畜을 迅速히 麻醉期에 到達시킬수 있으며 吸入麻醉에 있어서 早期에 遭遇하는 바와 같은 困難性들을 除去시킬 수 있는 利點이 있다.

靜脈內麻酔法은 吸入麻酔의 初期에서 當面하는 麻酔實施에 不利한 家畜의 興奮과 亂動을 避할 수 있고 麻酔器材 取扱의 複雜性이 除去되며 訓練된 麻酔助手의 不必要 靜脈內麻酔로서 發現 또는 圓滑한 導入期 術者와 家畜取扱者가 動物保定에 있어서 입을 수 있는 損傷 및 動物自體의 損傷을 避할 수 있는 利點이 있다는 것으로 靜脈內麻酔法은 最近 獸醫外科醫들 사이에 愛好 使用되어 왔다.

소에 對한 靜脈內 麻酔는 現在까지는 소의 生理解剖學的인 特性 및 소의 稟性으로 보아 深麻酔期까지 到達시킴은 不安全하다고 主張되어 왔고 鎮靜藥品과 局所麻酔劑의 併用으로 거의 大部分의 手術을 施行한 수 있다고 規定되어 있는 듯이 모든 獸醫師들은 靜脈麻酔로서 이루어질 수 있는 深麻酔施行을 躊躇해 왔던 것이다.

Chloral hydrate 를 使用하여 現在까지 牛와 馬에 靜脈內麻酔를 試圖한 人들은 Meltzer 및 Aver<sup>28)</sup> Kerguntul 및 Bachirou<sup>25)</sup>, Danks<sup>7)</sup>, Millenbruck 및 Wallinga<sup>29)</sup>, Millenbruck<sup>30)</sup> Groves<sup>15)</sup>, 및 Boley<sup>3)</sup> 등이며 이들은 12% Chloral hydrate 溶液과 6% Magnesium sulphate 의 混合液을 馬와 牛의 全身麻酔에 使用했지만 소에 對한 深麻酔結果는 危險狀態를 招來한다는 理由로서 推薦될 수 없다고 報告하고 있다.

또 Henderson<sup>21)</sup>, Ford<sup>11)</sup>는 소에 Pentothal Sodium 를, Sweebe<sup>39)</sup>, Fowler<sup>10)</sup>, Gregory<sup>14)</sup>, Burn<sup>4)</sup> 및 Milen<sup>32)</sup>는 Pentobarbital Sodium 를 各各 소에 靜脈內 麻酔劑로서 推薦한 바 있었지만 經濟的인 家畜에는 高價의 費用이 所要되므로 널리 使用되어 오지 않았고 Parry<sup>25)</sup> 및 Harrow<sup>18)</sup>는 10% Beta-Naphthoxyethanol 과 2.5% Kemithal 의 混合使用을 소의 靜脈內 麻酔劑로서 推薦한 바 있지만 Jenes<sup>22)</sup>는 이藥品들은 그 使用後 肺浮腫을 이룩킨다는 까닭에 不利하다고 指摘한 바 있다.

本人은 現在 美國에서 소에 鎮靜用藥品 및 輕한 麻酔劑로서 널리 使用되고 있으며 廉價이고 比較的 中毒作用이 적다고 認定되고 있는 Chloral hydrate 를 投與하므로써 소를 深麻酔에 到達시킴에 要求되는 時間 및 用量을 測定 研究코져 企圖하는 바이다.

## 2. 實驗材料 및 方法

### a. 對象 動物

本實驗에 使用된 動物은 10頭의 Holstein 系 仔牛였으며 體重 223lb에서 246lb의 것을 使用했고 雌雄 各各 5頭씩을 選擇했다. 10頭의 仔牛들은 健康狀態는 良好했고 榮養도 中等度 以上の 動物들이었고 Table 1에 表示된 바와 같다.

Table 1 本實驗에 使用한 仔牛의 性別 및 體重

實驗 注別 體重 case No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
性別	雌	雌	雌	雌	雌	雄	雄	雄	雄	雄
體重	225 lb	228 lb	233 lb	237 lb	240 lb	238 lb	246 lb	226 lb	230 lb	223 lb

本實驗 動物들은 麻酔進行中에 일어날 수 있는 第一胃로 부터의 食塊의 反芻, 第一胃擴張으로 인한 呼吸困難等 正常機能에 不利한 條件을 多少라도 統制하기 위하여 本實驗에 앞서 약 24時間 絶食시키고 少量의 飲料水만을 給與했다.

### b. Chloral hydrate 溶液

Chloral hydrate 는 Upjon 會社의 精製粉末을 使用했고 蒸溜水 9에 Chloral hydrate 1의 比率로

10% 溶液을 製造한 後 正確한 눈금이 그려진 白色透明의 250cc Gravity cylinder 에 分注했고, 蒸溜水는 1000cc 병에 넣어 고무製栓을한 後 14 gauge 注射針을 고무栓에 刺通시켜 병 内外의 空氣가 交換될 수 있도록하고 Autoclave 에 넣어 15 lbs 壓力下에 15分間 滅菌消毒한 것을 사용했다.

#### c. 靜脈內 Gravitation 用 器具

Gravity cylinder 와 靜脈 사이에 連結은 Wright<sup>15)</sup>에 依하여 推薦된바와 같은 Gravitation 用 고무管 卽 Upjon 會社製의 "Simplex" valve 가 附着된 길이 5呎의 고무管 中間에 溶液의 滴下를 觀察할 수 있는 輸液用 Glass window 가 裝置된 것을 準備했고 고무管 下端에 注射針을 密着固定시킬 수 있는 Adaptator를 裝備하고 溶液의 滴下速度를 調節하기 위하여 고무管에 Clamp를 裝置했다. 靜脈刺通에는 16 gauge 3吋 長의 針을 使用하기로 했다.

#### d. 補助 器具

醒麻酔 以後 咽頭 및 燕下反射의 減退로 일어날 수 있는 唾液 및 反芻食塊의 肺內吸入 反芻食塊로 因한 呼吸道閉塞를 防止하기 위하여 International 會社製 直徑  $7/16$  inch. 길이 36吋에 Inflating cuff 가 裝置된 Endotracheal tube를 準備 使用하기로 했다. 또 麻酔後 動物이 覺醒期에 이르기까지의 期間中 第一胃鼓張을 緩和시키기 위하여 길이 6吋 直徑  $2/16$  inch의 套管針을 準備했다.

#### e. 注 射 部 位

소의 靜脈內 注射部位로서는 어떤 術者들은 外頸靜脈<sup>4,72,23,32,46)</sup>을 어떤 術者들은 乳靜脈<sup>4,6,10)</sup>을 推薦하고 있으며 本人은 麻酔觀察에 便宜하리라고 生覺되는 左側外頸靜脈을 注射部位로 選擇하기로 했다.

#### f. 動物의 保定

實驗動物은 麻酔實施에 앞서 두터운 Mattress 위에 左側을 上位로 右側을 下位로 橫臥姿勢를 取하게 하고 二名의 助手는 各各 前後肢를 一名의 助手는 頭部를 保定케 했다.

#### g. 各 麻酔期의 測定規準

本實驗에서 重要한 것은 一定時間에 一定量의 Chloral hydrate를 投與하므로써 惹起되는 麻酔各期를 決定하고 深麻酔에 到達함에 要求되는 時間과 麻酔劑의 用量을 決定함에 있다.

Chloral hydrate 및 其他 麻酔劑를 投與함으로써 일어나는 麻酔의 深度를 Fowler<sup>10)</sup> Wilde<sup>12)</sup> Wight<sup>47)</sup> 및 Campbell과 Lawson<sup>5)</sup> 등은 Narcotic stage, Deep narcotic stage, Light anesthesia, Medium anesthesia 및 Deep anesthesia 의 5期로 區分하였으며 本實驗에서도 이들의 方法에 따라 各 麻酔期를 區分하기로 決定했다.

Fowler<sup>10)</sup>, Wilde<sup>12)</sup>는 各 麻酔期를 規定함에 있어 角膜反射, 瞳孔反射, 皮膚反射, 肢端反射, 筋弛緩狀態, 反芻反射, 流涎狀態, 尾의 弛緩狀態 및 肛門括躍筋의 反射를 觀察했고 Campbell 및 Lawson<sup>5)</sup>는 眼球震盪, 流涎, 咽頭反射等의 症狀를 添加 參考했다. 따라서 本實驗에 있어서는 上記 諸氏의 規準을 模倣하여 麻酔各期의 規準을 別表 Table. 2.와 같이 決定하고 觀察하기로 했고 各 種 反射 또는 反應의 程度는 便宜上 卍, 卍, +, ± 및 -로 標記하기로 했다.

卍는 反射의 程度 또는 狀態가 正常 또는 매우 活潑한 것.

卍는 反射의 程度 또는 狀態가 中等度이며 卍보다 弱화된 것.

+는 反射의 程度 또는 狀態가 매우 弱화된 있으나 反應을 나타내는 것.

±는 反射의 程度 또는 狀態가 極히 弱화된이거나 感知할 수 없을 程度로 弱화된 것.

-는 反射의 程度 또는 狀態가 完全히 消失된 것.

Table 2

各麻醉期の 區分規準表

	Narcosis	Deep Narcosis	Light Anesthesia	Medium Degree of Anesthesia	Deep Anesthesia
呼吸 Respiration	徐徐增加	增加 不規則	增加 規則的	增加 腹式 淺薄	呼吸改善
脈搏 Pulse	強力 增加	強力 增加	強力 增加	若干 弱化 增加	弱化 增加
瞳孔反射 Pupil Reflex	若干散大	散 大	若干 收縮	收縮 細少	細 少
眼瞼反射 Palpebral Reflex	活 潑	活 潑	弱 反射	더弱 反射	無反射 眼瞼閉鎖
角膜反射 Corneal Reflex	活 潑	活 潑	中等度의 反射	弱 反射	感知 若干 減少程度
眼球震顫 Nystagmus	正 常	正 常	弱 眼球震顫	弱 眼球振顫	眼球振顫  없음
流淚 Lacrimation	無	無	流 出	流 出	少量으로 減少
流涎 Salivation	無	若 干 量	中等程度	持 續	持 續
嚥下反射 Swallowing Reflex	正 常	正 常	弱 化	消 失	消 失
咽頭反射 Laryngeal Reflex	正 常	正 常	弱 化	消 失	消 失
筋弛緩 Muscle Relaxation	正 常	正 常	弱 弛緩	完全弛緩	完全弛緩
皮膚反應 Response to Skin-Prick	活 潑	活 潑	弱 化	弱 化  거의 消失	消 失
肢端反應 Pedal Reflex	活 潑	活 潑	中等度	弱 化	消 失
尾의 弛緩 Relaxation of Tail	正 常	正 常	弱 化	弛 緩	完全弛緩
肛門括躍筋反射 Reflex of Anal Sphinctor	正 常	正 常	無 力 化	無 力 化 擴張	無 力 化 · 擴張
體溫 Temperature	正 常	正 常	正 常	正 常	若干 低下
備 考					

## h. 投與方法

投與方法은 Gravitation Method 를 適用하였으니<sup>10,16,29,30)</sup> Gravity cylinder 의 名목에 "Simplex" tube 의 頭部를 精密하게 싸우고 Cylinder 를 逆立시켜 고무管內로 麻醉液을 滴下시키고 고무管內의 氣泡를 外部로 追放함과 同時에 溶液의 水平線과 Cylinder 의 눈금이 正確히 一致하도록 하고 고무管에 Clamp 를 끼워 Gravity stand 에 Cylinder 를 끼우로 懸垂했

動物에서 Cylinder 까지의 높이는 4呎 程度로 調節했다. 投與部位는 左側外頸靜脈의 上<sup>1</sup>/<sub>3</sub>點에 定

하고 注射豫定部位의 털을 10平方cm 정도 깎은 後 術野消毒法에 準하여 이 部位를 消毒하고 所定의 16 gauge 3吋 길이 注射針을 皮膚 皮下織, 靜脈의 順位로 刺通시켜 血液의 流出을 確認한 後 Chloral hydrate의 滴下 滴數를 投與時間에 알맞게 Clamp 로 調節하고 고무管끝에 裝置된 Adaptor를 注射針에 插入固定시키고 注射針의 動搖를 防止하기 위하여 粘單帶로 注射針을 皮面에 固定시켰다. 次後로는 投與速度를 決定된 時間에 맞추어 調整하기로 했다.

i. 投與時間과 投量의 決定

仔牛를 Deep narcotic stage에 到<sub>르</sub>시킴에 必要한 Chloral hydrate의 用量은 普通 7gm/cwt이지만 Chloral hydrate의 要求量은 個體에 따라 多少의 變動이 있다고 Wright<sup>47)</sup>는 報告한바 있다. 또 Wilde<sup>42)</sup>는 仔牛를 輕한 麻醉狀態에 到達시킴에 있어서는 7gm/cwt의 用量으로 6~8분이 所要된다고 말하고 Chloral hydrate의 投與速度는 比較的 徐徐히 調節함이 좋다고 말했다. 이들이 指摘한 投與速度와 用量을 參考삼아 本實驗에 適用할 投與時間과 이에 따르는 投與量을 決定시키기 위하여 本實驗에 使用한 10頭의 仔牛 以外의 2頭의 仔牛를 對象動物로 選擇하기로 했다.

豫備實驗에 使用된 仔牛들은 體重 236 lbs의 雌牛 및 242lbs의 雄牛였고 이들 2頭의 仔牛에 있어서 要求된 Chloral hydrate의 用量에는 若干의 差異를 發見할 수 있었지만 큰 個體差異는 發見할 수 없었다. 따라서 이 2頭에 所要된 投與時間과 麻醉劑의 總量에 平均値를 本實驗에 適用하기로 했다.

豫備實驗에서 獲得한 Chloral hydrate의 投與時間과 이에 따르는 用量의 平均値는 다음 Table 3.에 表示한 바와 같다.

Table 3 豫備實驗에서 得<sub>인</sub> 10% Chloral hydrate의 平均投與時間과 平均用量

投與時間(分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
蒸餾用量(gm)	0	1.5	3.0	4.5	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	10.5	11.0	11.5	
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5

3. 實 驗 結 果

本 實驗에 使用된 仔牛 10頭中 Case No. 8을 除外하고는 모두 滿足할만한 深麻醉期에 到達시킨 수 있었고 深麻醉期에 이르러 皮膚反射 및 肢端反射는 完全히 消失되었으며 筋肉의 弛緩狀態도 充分 하였으므로 어떤 形式의 手術을 實施하더라도 滿足할 수 있는 結果를 가져오리라고 믿어졌다.

Case No. 8은 麻醉劑 投與開始 後 約 10分後에 比較的 깊은 Narcotic stage에 到達했다고 生覺되었으나 급차히 興奮狀態를 나타내고 亂動하기 시작 하였으므로 注射針이 靜脈內에서 離脫되고 技術的인 麻醉劑 投與에 困難性을 느꼈든 까닭에 實驗을 中斷할 수 밖에 없었다.

그 以外 動物들은 輕麻醉期에 이르러 Endotracheal tube를 氣管內에 通過시켰고 異物의 肺內吸入을 防止했다.

深麻醉期에 到達한 後는 Chloral hydrate의 投與를 中止하고 持續量의 投與는 試圖하지 않았다. 그 後 實驗動物들은 조용히 放置하고 體溫脫失을 防止하기 위하여 담요로 被覆하고 恢復狀態를 觀察하였다. 이들 動物의 深麻醉 持續時間은 平均 30~35分 이었으며 完全恢復에 要求된 時間은 3~4

Table 4

實驗 Case No. 1 麻醉標準	實驗 Case No. 1					實驗 Case No. 2						
麻醉區分 Anesthetic Stage	N ↔	DN ↔	LA ↔	MA ↔	DA ↔	N ↔	DN ↔	LA ↔	MA ↔	DA ↔		
投與時間(分) Administration	0	4	7	11	16	20	0	4	9	13	18	23
蓄積量(gm) Accumulated Dose	0	6.0	9.0	11.5	14.0	16.0	0	6.0	10.5	12.5	15.0	17.5
呼吸 Respiration	23	32	36	36	38	40	28	33	37	38	40	40
脈膊 Pulse	90	102	120	132	156	180	85	100	120	136	160	128
瞳孔反射 Pupil Reflex	正常	若干 散大	散大	收縮	收縮 細少	細少	正常	若干 散大	散大	收縮	收縮 細少	細少
眼瞼反射 Palpebral Reflex	卅	卅	卅	±	±	-	卅	卅	卅	±	±	-
角膜反射 Corneal Reflex	卅	卅	卅	卅	+	±	卅	卅	卅	+	+	±
眼球震顫 Nystagmus	-	-	-	+	+	-	-	-	±	卅	+	-
流淚 Lacrimation	-	-	+	卅	卅	+	-	-	+	卅	卅	±
流涎 Salivation	-	-	+	卅	-	+	-	±	+	卅	卅	+
嚥下反射 Swallowing Reflex	卅	卅	卅	卅	±	-	卅	卅	卅	卅	+	±
咽頭反射 Laryngeal Reflex	卅	卅	卅	+	±	-	卅	卅	卅	±	±	-
筋弛緩 Muscle Relaxation	-	-	+	+	卅	卅	-	-	-	±	卅	卅
皮膚反射 Response to Skin Prick	卅	卅	卅	+	±	-	卅	卅	卅	+	±	-
肢端反射 Pedal Reflex	卅	卅	卅	+	+	-	卅	卅	卅	+	+	-
尾斗弛緩狀態 Relaxation of Tail	-	-	±	+	卅	卅	-	-	±	+	卅	卅
肛門括羅筋反射 Reflex of Anal Sphincter	卅	卅	卅	±	-	-	卅	卅	卅	±	-	-
體溫 Temperature	100.4	100.4	100.3	100.3	100.3	100.2	100.6	100.6	100.6	100.5	100.5	100.2
備考 Remarks												

實 驗 Case No.3						實 驗 Case No.4						實 驗 Case No.5					
N	DN	LA	MA	DA		N	DN	LA	MA	DA		N	DN	LA	MA	DA	
↔	↔	↔	↔	↔		↔	↔	↔	↔	↔		↔	↔	↔	↔	↔	
0	4	8	11	16	21	0	4	9	14	19	24	0	4	9	15	20	26
0	6.0	10.0	11.5	14.0	16.5	0	6.0	10.5	13.0	15.5	18.0	0	6.0	10.5	13.5	16.0	19.0
25	34	36	36	36	38	24	30	37	38	40	38	27	30	36	40	42	39
82	102	112	126	164	186	86	98	122	140	158	180	86	102	120	150	168	188
正常	若干 散大	散大	收縮	收縮 細少	細少	正常	若干 散大	散大	收縮	收縮 細少	細少	正常	若干 散大	散大	收縮	收縮 細少	細少
冊	冊	冊	±	±	-	冊	冊	冊	±	±	-	冊	冊	冊	±	±	-
冊	冊	冊	+	+	±	冊	冊	冊	+	+	±	冊	冊	冊	+	+	±
-	-	±	冊	+	+	-	-	±	±	+	-	-	-	±	+	+	-
-	-	+	冊	冊	±	-	-	+	冊	冊	-	-	-	+	冊	冊	±
-	-	+	冊	冊	+	-	-	+	冊	冊	+	-	-	+	冊	冊	+
冊	冊	冊	+	±	-	冊	冊	冊	+	+	±	冊	冊	冊	+	±	-
冊	冊	冊	±	±	-	冊	冊	冊	±	±	-	冊	冊	冊	±	±	-
-	-	-	±	冊	冊	-	-	±	±	冊	冊	-	-	±	+	冊	冊
冊	冊	冊	+	±	-	冊	冊	冊	+	±	-	冊	冊	冊	±	±	-
冊	冊	冊	+	±	-	冊	冊	冊	冊	±	-	冊	冊	冊	+	±	-
-	-	±	+	冊	冊	-	-	±	+	冊	冊	-	-	±	冊	冊	冊
冊	冊	冊	±	±	-	冊	冊	冊	±	±	-	冊	冊	冊	±	-	-
101	101	101	101	101	101	100	100	100	100	100	100	101	101	101	101	100	100
.3	.3	.3	.3	.3	.0	.4	.4	.5	.4	.4	.2	.0	.0	.0	.0	.8	.6

實驗 Case No.	實驗 Case No. 6					實驗 Case No. 7						
麻醉標準	N	DN	LA	MA	DA	N	DN	LA	MA	DA		
麻醉區分 Anesthetic Stage	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔		
投與時間(分) Administration	0	4	8	15	19	25	0	4	8	13	17	23
蓄積量(gm) Accumulated Dose	0	6.0	10.0	13.5	15.5	18.5	0	6.0	10.0	12.5	14.5	17.5
呼吸 Respiration	22	33	37	39	41	40	20	29	35	35	38	40
脈搏 Pulse	88	108	124	148	170	184	82	102	120	150	160	192
瞳孔反射 Pupil Reflex	正常	若干 散大	散大	收縮	收縮 細少	細少	正常	若干 散大	散大	收縮	收縮 細少	細少
眼瞼反射 Palpebral Reflex	卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	+	-	-
角膜反射 Corneal Reflex	卅	卅	卅	+	±	±	卅	卅	卅	+	±	±
眼球震顫 Nystagmus	-	-	±	+	+	-	-	-	-	+	+	-
流淚 Lacrimation	-	-	±	卅	卅	+	-	-	+	卅	卅	±
流涎 Salivation	-	-	+	卅	卅	+	-	-	+	卅	卅	+
嚥下反射 Swallowing Reflex	卅	卅	卅	+	±	-	卅	卅	卅	+	±	-
咽喉反射 Laryngeal Reflex	卅	卅	卅	+	±	-	卅	卅	卅	+	±	-
筋弛緩 Muscle Relaxation	-	-	±	+	卅	卅	-	-	-	+	卅	卅
皮膚反射 Response to Skin Prick	卅	卅	卅	+	+	±	卅	卅	卅	+	±	-
肢端反射 Pedal Reflex	卅	卅	卅	+	+	-	卅	卅	卅	+	±	-
尾端弛緩狀態 Relaxation of Tail	-	-	±	+	卅	卅	-	-	±	+	卅	卅
肛門括約筋反射 Reflex of Anal Sphincter	卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	±	±	-
體溫 Temperature	101.5	101.5	101.5	101.5	101.0	101.0	101.5	101.5	101.5	101.4	101.5	101.0
備考 Remarks												



實 驗 Case No. 8			實 驗 Case No. 9						實 驗 Case No. 10					
N	DN		N	DN	LA	MA	DA	N	DN	LA	MA	DA		
↔	↔		↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔		
0	5	10	0	4	8	13	18	23	0	4	8	12	17	22
0	7.0	11.0	0	6.0	10.0	12.5	15.0	17.5	0	6.0	10.0	12.0	14.5	17.5
21	30	34	25	36	36	36	38	40	20	32	36	36	36	39
90	106	12.8	86	102	118	144	164	192	80	96	108	138	156	186
正常	若干 散大	散大	正常	若干 散大	散大	收縮	收縮 細少	細少	正常	若干 散大	散大	收縮	收縮 細少	細少
卅	卅	卅	卅	卅	卅	±	±	-	卅	卅	卅	±	±	-
卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	±	±	卅	卅	卅	卅	+	±
-	-	+	-	-	-	+	±	-	-	-	-	+	±	-
-	-	+	-	-	+	卅	+	±	-	-	+	卅	+	±
-	-	+	-	-	+	卅	卅	卅	-	-	+	卅	卅	卅
卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	±	-	卅	卅	卅	卅	+	-
卅	卅	卅	卅	卅	卅	±	-	-	卅	卅	卅	±	±	-
-	-	±	-	-	-	+	卅	卅	-	-	-	+	卅	卅
卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	±	-	卅	卅	卅	卅	+	±
卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	±	-	卅	卅	卅	卅	+	-
-	-	±	-	-	±	+	卅	卅	-	-	-	+	卅	卅
卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	±	-	-
102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	101.9	101.9	101.8	101.7	101.4	101.6	101.4	101.4	101.0	100.4

DN에 이르러 動物의 亂動으로  
實驗中止

間이었다. 恢復期間中 9 Case 는 모두 第一胃收張의 症狀을 보였으므로 準備했던 套管針으로 左側 時部에서 第一胃腔을 刺通시켜 Gas 를 排除했다.

麻醉期間中 氣管에 挿入해 두었던 Endotracheal tube 는 燕下作用이 恢復됨에 따라 除去했다.

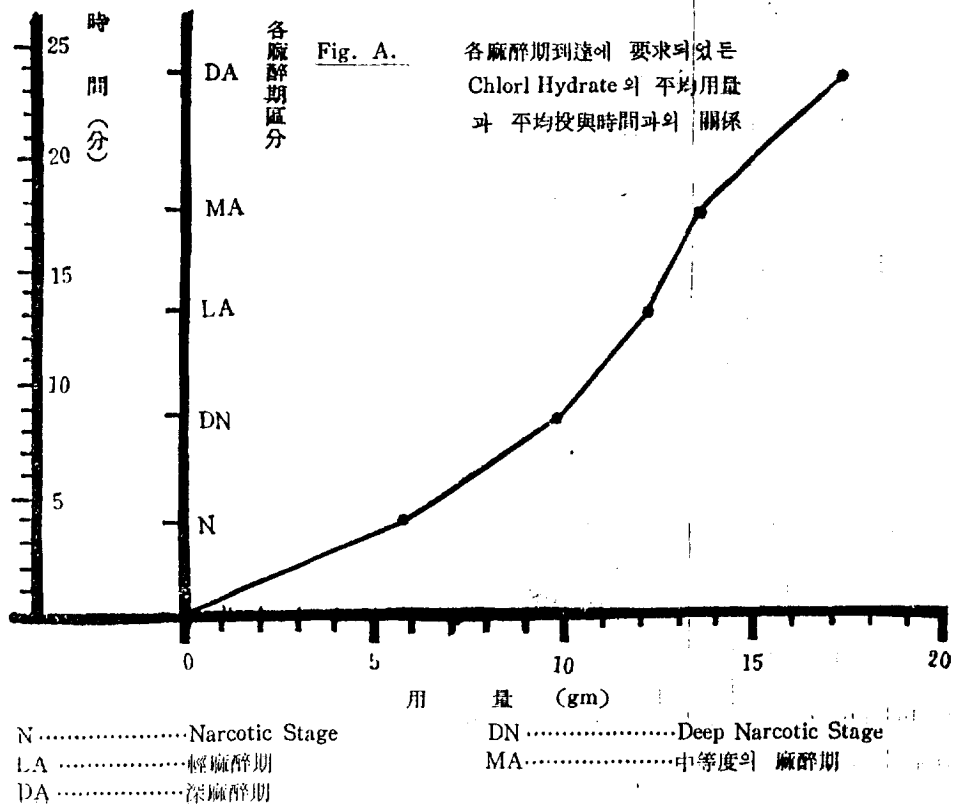
Case No. 5 및 6에서 볼수 있었던 발버둥질치는 中等度の 興奮狀態를 除去하고는 모든 Case 에 있어서의 恢復은 固滑했고 滿足한만한 것이라고 생각되었다.

Chloral hydrate 投與에 있어서 Case No. 8을 除外하고는 一定時間에 一定量이 投與되었다. 臍搏은 投與量이 增加됨에 따라 Case 全般에 걸쳐 一律的인 增加를 보였고 輕麻醉에서 中等度の 麻醉狀態에 到達할 時期까지는 強한 臍動을 보였다. 그러나 中等度の 麻醉期에서 深麻醉期로 進行함에 따라 臍動은 比較的 弱화되는 傾向을 보였다.

呼吸은 Narcotic stage 를 前後하여 Deep narcotic stage 에 進行되는 期間中 增加했으며 若干 不規則的으로 變化했고 때로는 呼吸懸垂의 症狀을 보이기도 하고 胸壁과 腹部의 波狀運動 즉 Tidal movement 를 볼수 있었다. 呼吸은 中等度の 麻醉期를 前後하여 淺薄해 졌지만 深麻醉期에 이르러 規則적이고 自律的인 正常呼吸狀態로 改善 復歸했다.

體溫은 恢復期中 平均 2~3°F 의 下降을 보였다.

Table 4는 決定된 時間에 一定한 量의 Chloral hydrate 를 投與하므로써 惹起되는 各種 症狀과 各麻醉區分을 標記한 것이며 Fig. A는 Case. No. 8을 除外한 實驗仔牛 9頭에 있어서 麻醉劑의 投與 初期부터 深麻醉期에 到達함에 所要되었던 時間과 用量의 中間值를 Graph 로 表示한 것이고 仔牛 9頭의 平均體重 234.5 lbs 에서 各麻醉期에 到達함에 要求되리라고 믿어지는 時間과 用量의 平均值이다.



#### 4. 考 察

소에 對한 Chloral hydrate의 靜脈內投與가 1936年 Sweebe<sup>39)</sup>에 依하여 처음으로 試圖된 後 現在에 이르기까지 24年間 多種의 麻酔劑들이 大動物에 靜脈內投與用으로 調製되었고 많은 分들이 馬에 對한 全身麻酔法 (7, 10, 11, 12, 17, 18, 20, 28, 35, 45)을 研究한바 있지만 소에 對한 深麻酔에 關한 研究은 馬에 比하여 그 件數가 매우 적고 따라서 찾아 볼 수 있는 文獻도 極히 적다.

소에 對한 全身麻酔의 適用은 여러 術者들 (3, 4, 10, 19, 23, 34, 43, 44, 46)에 依하여 다음과 같은 몇가지 理由 즉,

- 1) 소는 全身麻酔後 橫臥姿勢를 取하므로 巨大한 反芻胃가 麻酔期間中 橫隔膜을 壓迫하여 呼吸障 碍를 일으킨다는 것
  - 2) 深麻酔에 이르러 嚥下作用에 麻痺가 오면 逆上한 反芻食塊를 嚥下할 수 없는 까닭에 咽頭를 閉 塞시켜 소를 窒息狀態에 빠트린다는 것
  - 3) 麻酔期間 소는 甚한 流涎을 하며 反芻食塊의 一部와 같이 肺內로 吸入되므로서 麻酔後 異物性 肺炎을 일으킬 可能性이 濃厚해 진다는 것
  - 4) 소는 橫臥姿勢로 麻酔를 持續시킬 때는 第一胃에 鼓張症을 誘發한다는 것
  - 5) 소는 鎮靜劑를 投與하고 局所麻酔劑를 併用 하므로서 立姿勢에서 手術을 加함에 適合한 動物이 고 또 그 稟性이 이와 같은 麻酔法을 使用하여 手術함에 알맞다는 것
- 등의 不利點을 들고 反對되어 왔고 深麻酔 實施를 避하는 것이 좋다고 指摘하고 있다

그러나 여러 Vital structure 또는 腹腔內에 複雜한 手術에 必要性을 느낄 때는 動物에 深麻酔 狀態가 必然的으로 要求될 것이며 따라서 이런 경우에는 가장 安全性 있게 深麻酔期에 到達시킴에 必要한 時間과 用量이 先決條件이 될 것이다.

本 實驗을 통해서 經驗한 바에 依하면 深麻酔에 不利한 몇가지 點은 다음과 같은 方法으로서 除 去되리라고 믿는다. 즉 動物이 深麻酔期에 到達하므로서 일어나는 嚥下作用의 麻痺에 基因하는 異 物性肺炎의 危險性은 Endotracheal tube를 氣管內에 插入하고 Inflating cuff에 空氣를 注入하여 氣管內에 壓着시켜 異物의 肺內侵入을 豫防함과 同時에 圓滿한 呼吸氣道를 마련해 놓으므로서 防 止할 수 있었고 이 結果는 Endotracheal tube를 插入한 2頭의 豫備實驗 仔牛와 本實驗에 使用한바 있는 9頭의 仔牛를 實驗 後 一週日間 持續觀察하므로서 呼吸器系에 아무런 異常을 發見할 수 없었 다는 것으로서 證明할 수 있다고 믿는 바이다.

또 麻酔期 및 恢復期間에 惹起될 수 있는 第一胃鼓張症은 小形의 套管針을 左側頸部에서 第一胃 를 刺通시켜 胃內의 Gas를 排除 시키므로서 그 症狀를 緩和시킬 수 있었고 機械的 壓迫에 基因하는 呼吸困難을 除去시킬 수 있었다.

本 實驗에서 各麻酔期의 規準은 Fowler<sup>10)</sup>, Wilde<sup>42)</sup>, Wright<sup>47)</sup> 및 Campbell과 Lawson<sup>50)</sup>가 推薦하는 方法에 依據하였고 各 麻酔期의 測定에 있어서 呼吸은 胸部와 腹壁의 運動狀態를, 脈搏은 下顎中間部位 下緣에서 顔面으로 上走하는 顔面動脈의 脈動數로서 瞳孔의 變動은 電池光 源으로 觀察하므로서 眼瞼 및 角膜反射는 第二指端으로 眼瞼緣과 角膜을 輕打하므로서, 眼球震顫, 流涎 및 流淚의 程度는 視診으로서, 筋弛緩狀態 및 尾의 弛緩狀態는 他動的 關節運動을 加하므로서 皮膚反射 肢端反射 및 肛門括攣筋의 反射는 注射針의 끝으로 皮面을 輕하게 刺通하므로서 嚥下 作用과 咽頭反射는 Endotracheal tube로 刺戟하므로서 各各 그 反射 또는 反應의 程度를 觀察 測 定한 것이다.

麻酔深度 測定에 있어서 眼球震顫 또는 眼球의 痙攣性運動이 麻酔期區分에 도움이 된다고

Campbell 과 Lawson<sup>51</sup> 및 Fowler<sup>10</sup> 가指摘한 症狀은 本實驗에 있어서는 매우 不明確했고 麻醉區分의 補助症狀로서는 그다지 큰 信憑性을 가진다고 할수 없었다. 本實驗 仔牛들에 恢復期間中 불수 있었던 平均 2~3°F의 體溫 下落은 Fowler<sup>10</sup>가指摘하는 麻醉劑에 基因하는 體溫調節機能의 抑制現象이라고 認識되었고 恢復期間中에는 特히 體溫脫失을 防止할수 있는 方案을 세우지 않으면 안될 것이라고 생각된다.

Grollman<sup>52</sup>, Milks<sup>51</sup>, Jones<sup>24, 25</sup> 等은 Chloral hydrate 를 大量 投與하므로서 實質性 組織에 어떤 病變을 惹起케 한다고 報告했고 Jones<sup>24</sup>는 이러한 Chloral hydrate 의 大量投與로서 惹起될 수 있는 中毒作用은 特히 動物의 榮養狀態가 매우 低下되어 있을 境遇에 더 甚하고 肝臟 및 腎臟을 侵害할 것이라고 말했다.

또 Boley<sup>53</sup>, Burns<sup>54</sup> 및 Wright<sup>45</sup> 等은 소에 Chloral hydrate 를 多量投與하므로서 深麻醉期에 到達케 할 경우에는 心臟 및 呼吸麻痺를 惹起할 憂慮性이 더 많고 動物을 斃死케 할 率이 增加된 것이라고 報告한바 있다.

本實驗에서 動物이 麻醉에서 恢復한 後 肝臟 및 腎臟의 機能에 關한 臨床病理學的 實驗을 實施하지는 않았지만 動物의 健康狀態를 恢復後 一週日間 持續 觀察하여 왔지만 그들의 健康에 支障을 招來했다고 믿어지는 Case 는 없었다.

本實驗에 있어서 Narcotic stage, Deep narcotic stage, Light anesthetic Stage, Medium depth of anesthesia 및 Deep anesthetic stage 에 到達함에 所要되었던 Chloral hydrate 의 用量은 平均 各各 6.0gm, 10.1gm, 12.6gm, 13.7gm, 및 17.5gm, 이었고, Wright<sup>45</sup>가 報告한 Deep Narcotic stage 에 到達함에 要求되었던 3.43~6.36gm/cwt, Wright<sup>47</sup>가 報告한 Light anesthesia 到達에 要求되었던 7gm/cwt 와 比較할 때 큰 差異를 보이고 있다.

Case. No 8 에서 불수 있었던 興奮狀態는 Wilde<sup>42</sup> Fowler<sup>10</sup> 및 Wright<sup>44</sup>가 報告한바와 같은 個體 特異性이 아닌가 생각 되었다.

또 投與開始에서 부터 Narcotic stage 및 次後 各 麻醉期에 到達함에 要求된 時間은 各各 平均 4分, 8分, 13分, 17分 및 23分 前後이었고 Wilde<sup>42</sup>가指摘한 輕한 麻醉狀態에 到達함에 必要한 時間 6~8分과 本實驗에서 얻어진 13分과는 差異지며 Deep narcotic stage에 到達함에 所要된 時間 8分과는 符合된다.

本實驗을 實施하는 동안 또는 動物의 麻醉恢復後 一週日을 通한 持續的인 臨床的 觀察에 있어서 偶發의事故로 因한 斃死動物은 없었으며 또한 實驗動物들의 健康狀態도 良存하였던 것으로 미루어 보아 本實驗에서 實施한바와 같은 麻醉劑의 投與時間과 用量이 仔牛의 深麻醉를 위하여 適用된다면 比較的 完全한 것이 아닐까 믿어진다.

## 5. 結 言

本實驗에서는 決定된 時間에 一定量의 10% Chloral hydrate 溶液을 10頭의 仔牛에 投與하므로서 深麻醉期에 到達할수 있는 時間과 用量을 測定하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

10頭의 仔牛中 1頭는 Deep narcotic stage 에 이르러 興奮狀態를 보였으므로 麻醉劑의 技術的인 投與가 困難하였으므로 그 實驗을 中止했다.

남아지 9頭의 仔牛에 있어서는 圓滿한 進行狀態를 보여 深麻醉期에 到達할수 있었으며 恢復期에 있어서는 順調로운 恢復狀態를 보였으며 全般的으로 麻醉後 合併症을 일으키는 일은 없었다.

平均적으로 深麻醉期에 到達할수 있었던 時間은 23分 前後이었고 이에 所要된 Chloral hydrate 의 平均用量은 17.5gm 이었다.

動物의 安全을 保障하기 위하여서는 더 改善된 麻醉法에 關한 研究가 要望된다.

### 參 考 文 獻

1. Bemis, H. E., Guard, W. F. and Covault, C. H.: Anesthesia, General and Local. J. A. V. M. A., 17, (1924): 413-439.
2. Berger, J.: The Use of B-Naphthoxyethanol (Anavenol) in Practice. Vet. Rec., 61, (1949): 814.
3. Boley, L. E.: Bovine Anesthesia. Vet. Med., 47, (1952): 267-269, 279.
4. Burns, R. H. G., A Review of Veterinary Anesthesia. Australian Veterinary Journal, 28, (1952): 312-322.
5. Campbell, J. R. and Lawson, D. D.: The Signs and Stages of Anesthesia in Domestic Animals, Vet. Rec., 70, (1958): 545-550.
6. Conner, G. H.: Intravenous Ether for General Anesthesia in the Bovine Animals. J. A. V. M. A., 119, (1951): 46-48.
7. Danks, C. G.: Anesthesia in Horse and Swine. Cornell Veterinarian, 33, (1943): 344-346.
8. Dukes, H. H. and Sampson, J.: Gastrointestinal Motility in the Ruminant. Cornell Veterinarian, 27, (1937): 139-149.
9. Elder, C. K. and Harrison, E. M.: Pentothal Sodium Slough, Prevention by Porcaine Hydrochloride. J. A. M. A. 125, (1944): 116-117.
10. Fowler, G. R.: Intravenous Anesthesia in Large Animal. J. A. V. M. A., 98, (1941): 339-402.
11. Ford, E. J. H.: Some Observation on the Use of Thiopentone in Large Animals. Vet. Rec., 63, (1951): 636-638.
12. Francis, J. and Parry, H. B.: B-Naphthoxyethanol: A New Anesthetic for Use in the Horse. Vet. Rec., 61, (1949): 509.
13. Goodman, L. and Gilman, A.: The Pharmacological Basis of Therapeutics. (1941): 606.
14. Gregory, R. A.: A Technique of General Anesthesia in Ruminant. Vet. Rec., 59, (1947): 377-378.
15. Groves, L. W.: Large Animal Anesthesia. J. A. V. M. A., 119, (1951): 50-54.
16. Grollman, A.: Pharmacology and Therapeutics. (1951): 114-146.
17. Guedel, A. E.: Anesthesia. The Macmillan Co., London. (1937): 10-15.
18. Harrow, w. T.: A Mixture of B Naphthoxyethanol with Thialbarbitone (Anavenol K) as an anesthetic in Farm Animals. Vet. Rec., 62, (1950): 507-509.
19. Hall, L. W.: Anesthetic Accidents and Emergency. Vet. Rec., 70, (1958): 888-892.
20. Hall L. W.: Advances and Anesthesia in the Last Ten Years. Vet. Rec., 70, (1958): 314-318.
21. Henderson, W. M.: Pentothal Sodium as a Narcotic in Cattle. Journal of Comp. Pathology and Therapeutics. 54, (1944): 245-247.
22. Jones, L. M.: Veterinary Pharmacology and Therapeutics. The Iowa State College Press, (1954): 149-175.
23. Jones, L. M.: Improvement Large Animal Anesthesia. Proceeding Book, A. V. M. A., 92nd Ann. Meeting, (1955): 391-395.

21. Jones, E. W. : The Administration of General Anesthetics to the Horse and Ox. J.A. V.M.A., 127, (1955): 481-488.
25. Kerguntul. R. and Bachirou, S. : Quelques Tentative d'Anes. de l'ane Soudanais Per l'Hydrate de Chloral on Inj. Intraven. Bull. d'Serv Zootech. Epizoot., Oct., (1939): 14-18.
26. Kreuzer, R. H. : The Use of Nembutal in Small Animal Practice. Vet. Med., 26, (1931): 524.
27. Larsen, L. H. : Recent Advances in Anesthesia. Australian Vet. Journal, 28, (1952): 323-332.
28. Meltzer and Aver: Magnesium, Anesthesia General. American Journal of Physiology, 14, (1905): 366.
29. Millenbruck, E. W. and Wallinga, M. H. : A Newly Developed Anesthetict for Horse. J.A.V.M.A., 108, (1946): 146.
30. Millenbruck, E. W. : A Newly Developed Anesthetic Large Animals. J.A.V.M.A., 112, (1948): 345-347.
31. Milks, H.J. : Practical Pharmacology, Materia Medica and Therapeutics. 6th ed. (1946): 182-185.
32. Milne, F. J. : Modern Trends in Large Animal Anesthesia. Proceeding Book, A.V.M.A., 90th Ann. Meeting, (1953): 392 395.
33. Moon L. H. R. : Anesthesia. Australian Vet., Journal, 27, (1951): 119 123.
34. Muir, E. S. : The Certain Somnifacients on the Horse. The Journal of Comparative Medicine and Veterinary Archives, 21, (1900): 197-198.
35. Parry, H. B. : A New Intravenous Anesthetic for use in the Horse. 14th International Vet. Congress, (1919): 282-283.
36. Parry H. B. : An Improved Form of Anavenol K the Combination of B-Naphthoxyethanol with Thialbarbituric (Kemithal) Acid. Vet Rec, 62, (1950): 505.
37. Phillipson, A. T. and Farnett, S. F. : Anesthesia in Sheep. Vet. Rec., 51, (1939): 859 872.
38. Sollmann, T. : A Manual of Pharmacology and Its Application to Therapeutics and Toxicology. 7th Ed., (1948): 672-674.
39. Sweebe, E. E. : Anesthesia. Vet. Med., 31, (1936): 158-162.
40. Vandeplassche, M. and Paredis, F. : Caesarian Section in the Bovine. (1953).
41. Van Dyke, H. B. and Tadern, D. L. : The Excretion of N<sup>15</sup> in the Urine of Dogs After the Administration of Labeled Pentobarbital. Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics. 90, (1947): 364.
42. Wilde, J. K. H. : General Anesthesia in Cattle by the Administration of Chloral Hydrate. Vet. Rec., 54, (1942): 247.
43. Wright J. G. and Oyler, M. : Nembutal Anesthesia in the Dogs. Vet. Rec., 14, (1934): 1463.
44. Wright, J. G. : The Present Status of Anesthesia. Journal of Comparative Pathology and Therapeutics. 51 52, (1938 1939): 166-175.
45. Wright, J. G. : Narcosis in the Intravenous Infusion of Chloral Hydrate. The Veterinary Journal, 100, (1944): 135.
46. Wright, J. G. : Veterinary Anesthesia. 2nd ed., (1946)
47. Wright, J. G. : Veterinary Anesthesia. 4th ed., (1957): 219-229.