

Thiopental sodium 이 家兔의 酸素 消耗量에 미치는 影響

延世大學校 醫科大學 麻酔科學教室

朴 東 皓 · 吳 興 根

=Abstract=

Effects of Thiopental Sodium on Oxygen Consumption in the Rabbit

Dong Ho Park. and Hung Kun Oh

*Department of Anesthesiology. Yonsei University, College of Medicine
Seoul, Korea.*

It is generally accepted that barbiturates reduce the whole body oxygen consumption ($\dot{V}O_2$).

However Theye (1970) reported that in dog experiments during halothane anesthesia, a single injection of thiopental (10 mg/kg) did not produce significant change in $\dot{V}O_2$ and in unpremedicated human subjects $\dot{V}O_2$ decreased an average of 7% with administration 1 gm of thiopental over a period of approximately 15 to 20 minutes. Thus, according to Theye, the difference between the effect of thiopental on the $\dot{V}O_2$ of man & of dogs is believed to be based upon the difference in relative magnitudes of $\dot{V}O_2$ and cerebral oxygen consumption in the two species. Therefore, we have studied the effect of thiopental sodium on the $\dot{V}O_2$ of rabbits and the difference in effects of three pharmaceutical preparations.

Unpremedicated rabbits (43) averaging 1.8 kg. were utilized in this study. Just before and 2-5 min. after intravenous administration of thiopental sodium (30 mg/kg.), $\dot{V}O_2$ by the modified closed chamber apparatus of Morrison was measured, respiratory rate visually and by the plethysmograph and heart rate by E.K.G. And the recovery process was observed.

The results were as follows.

1. $\dot{V}O_2$ was significantly decreased following thiopental administration, using different preparations, 29% with Abbott Pharm. Co. LTD. (Group I.), 22% with Daihan Choong-Wae Pharm. Ind. Co. LTD. (Group II) and 19% with Asia Pharm. Co.LTD. (Group III), respectively.

2. The respiratory rate was markedly reduced (an average fall of 72%) after thiopental administration, but tidal volume was increased.

3. E.K.G. pattern and heart rate were not significantly altered except for a significant decrease in heart rate in group II.

4. In recovery process, eye lid reflex was regained within 1 min. following thiopental in group I & III but after 3-4 min. in group II.

The recovery periods of positive head lift test, crawling & working following thiopental were prolonged (average 27.3, 46.3 & 57.3 min. respectively) in group I, about twice as long as in group II & III.

I. 緒 論

Barbiturates가 新陳代謝率을 低下시키며 따라서 酸素消耗量도 減少시킨다는 것은 잘 알려진 事實이다. 即 Damesheck 등¹⁾은 amytal sodium의 睡眠量을, Himiwich 등²⁾은 thiopental sodium의 深麻酔量을 各各 사람에게 投與하였을 때, Schmidt 등³⁾은 thiopental sodium의 深麻酔量을 實驗猿에게 그리고 Messick와 Theye⁴⁾는 pentobarbital을 사람에게 投與하였을 때 藥物投與前에 比하여 酸素消耗量이 減少됨을 報告하였다.

그러나 Wechsler 등⁵⁾은 semianarcotic dose의 thiopental sodium을 사람에게 投與하였을 때 酸素消耗量의 減少하는 程度는 統計學的으로 別 意義가 없었다고 하였다. 또한 Theye 등⁶⁾은 thiopental sodium을 사람에게 投與하였을 때 全體酸素消耗量이 7%가 減少하였으나 經한 halothane (1%) 麻酔下의 實驗犬에서는 酸素消耗量의 變化가 別로 없어 統計學的인 意義가 없었다고 하였으며 이와 같은 thiopental sodium에 依한 酸素消耗量의 減少如否는 動物의 種類에 따라 差異가 있음을 示唆하였다. 이와같이 thiopental sodium이 사람이나 其他動物의 酸素消耗量에 미치는 影響에 對하여 아직도 議論이 區區한 此際에 本 教室에서는 thiopental sodium이 家兎의 酸素消耗量에 如何한 影響을 미치며 또한 三個製藥會社의 製品間에는 그 作用에 무슨 差異가 있는가를 究明하고자 이 實驗에 着手하여 그 成績을 이에 報告하는 바이다.

II. 實驗動物 및 方法

1. 實驗動物

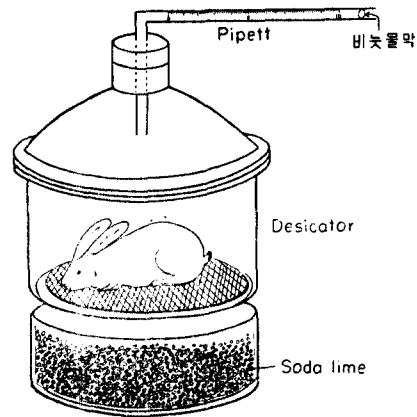
成熟한 家兎 43마리를 使用하였다. 其中 34마리는 thiopental sodium 投與前後에 있어서의 酸素消耗量 測定에 使用하였으며 나머지 9마리는 thiopental sodium 麻酔後에 恢復되는 過程을 觀察하는데 使用하였다.

酸素消耗量은 對照群(9마리) 및 實驗群(25마리)으로 나누어 測定하였으며, 實驗群은 다시 thiopental sodium의 製藥會社 即 Abott, 中外 및 亞州 製藥會社의 製品에 따라 各各 實驗 第 I, II 및 III群으로 區分 比較觀察 하였다.

呼吸數 및 心搏數는 實驗 各群에서 thiopental sodium 投與前後의 變化를 各各 比較하여 보았다.

또한 麻酔後 恢復되는 過程은 實驗 各群에 各各 3마리씩 使用하여 眼瞼反射 및 頭部舉上 回復時間과 匍匐 및 步行始作時間등을 臨床的으로 比較觀察하였다.

2. 實驗方法



第 1 圖 酸素消耗量測定の 模型圖

酸素消耗量은 Morrison⁷⁾의 closed chamber method로 測定하였다. 即 第 1圖에서 보는 바와같이 密閉된 容器속에 soda lime을 넣고 이 容器의 뚜껑의 管을 通하여 外部로 通하게 하였으며, 管은 容積을 알 수 있겠끔 눈금이 있는 것을 使用하였다. 이 密閉된 容器內에 드러간 家兎는 容器內의 酸素를 吸入 消耗하고 또한 呼出된 二酸化炭素는 soda lime에 吸收하게 되므로 容器內에는 消耗한 酸素의 量만큼 陰壓을 形成하게 된다. 이런 過程中에 外部에 連結한 管끝에 비누물膜을 形成시켜 놓으면 消耗된 酸素量만큼 管끝의 비누물膜은 容器쪽으로 移動하게 될 것이다. 따라서 一定時間동안에 移動한 비누물膜의 거리에 該當되는 容積은 그 時間동안에 家兎가 消耗한 酸素量이라고 할 수 있을 것이다. 이와 같은 方法을 使用하여 2分間 反復測定하여 家兎의 酸素消耗量으로 定하였으며, 이 量을 家兎의 體重 kg當, 每分間의 酸素消耗量을 ml. 單位로 表示하였다. 對照群은 麻酔前投藥 또는 麻酔劑를 投與하지 않은 狀態에서 酸素消耗量을 測定하였으며 實驗群에서는 thiopental sodium을 體重 kg當 30 mg씩을 家兎의 耳靜脈內로 徐徐히 注射한 後 2~5分 사이에 酸素消耗量을 測定하였다. 呼吸數는 thiopental sodium 投與前과 後 1~2分 사이에 肉眼의 및 whitney gauze를 使用하여 plethysmograph에 連結한 polygraphy의 呼吸曲線을 가지고 測定하였다.

心搏數는 역시 thiopental sodium으로 投與前과 後 1~2分 사이에 家兎의 四肢에 電極을 固定하고 poly graph(Gross method 7)에 표기된 心電圖를 利用測定하여 投與前後를 各各 比較하여 보았다.

第1表 Thiopental sodium 투여후 酸素消耗量의 變化

群 別	對 照 群		實 驗 第 I 群		實 驗 第 II 群		實 驗 第 III 群	
動 物 番 號	體 重 (kg)	酸素 消耗量 (ml/min/kg)	體 重 (kg)	酸素 消耗量 (ml/min/kg)	體 重 (kg)	酸素 消耗量 (ml/min/kg)	體 重 (kg)	酸素 消耗量 (ml/min/kg)
1	1.7	11.7	1.9	7.8	2.2	6.4	2.1	7.1
2	2.1	8.3	1.9	8.4	1.9	6.8	1.9	7.5
3	1.6	8.5	1.6	6.3	1.9	6.9	1.9	7.4
4	1.7	8.5	1.5	5.6	1.8	6.7	2.0	7.3
5	1.85	9.5	1.45	6.4	1.6	5.8	2.1	6.9
6	2.1	8.9	2.0	6.3	1.9	8.6	2.1	7.1
7	1.9	9.2	2.3	5.5	1.6	7.5	1.85	7.9
8	1.45	10.7	1.5	7.8	1.7	7.2		
9	1.8	8.9	1.9	6.9	1.7	7.3		
平 均	1.8	9.4	1.8	6.7	1.8	7.2	1.95	7.3
標 誤		0.35		0.41		0.28		0.04
標 偏		1.07		0.31		0.74		0.21
P 值				p<0.05		p<0.05		p<0.05

醉麻後 恢復되는 過程은 眼臉反射 및 頭部舉上回復
時間과 匍匐 및 步行再開時間등 4段階로 나누어 比較
觀察 하였다.

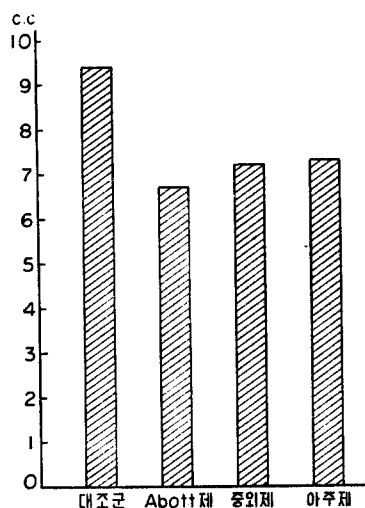
Ⅱ. 成 績

1. 酸素消耗量의 變化

對照群의 酸素消耗量은 平均 9.4 ml/min/kg 였다.
그러나 thiopental sodium 을 投與받은 實驗第 I 群에
있어서는 癡醉後 平均 6.7 ml/min/kg 로 對照群值에
比해 29%나 減少되었고 實驗第 II 群에서는 癡醉後 平
均 7.2 ml/min/kg 로 21%가 減少하였으며 實驗第 III 群
에서도 癡醉後 平均 7.3 ml/min/kg 로 19%가 減少하
였다. (第1表, 第2圖)

2. 分時 呼吸數의 變化

肉眼의으로 測定한 分時 呼吸數는 實驗第 I 群에 있
어 癡醉前 平均 181 회 이던 것이 thiopental sodium
靜注後 平均 47 회로 約 75%의 甚한 減少를 보였으며
實驗第 I 및 II 群에서도 또한 平均 178 회에서 51 회
로, 182 회에서 39 회로 各各 65 및 78%의 甚한 減少
를 보였다. Plethysmograph 로 測定한 呼吸數는 典型
的인 實驗例가 第3圖에서 보는 바와 같다. 卽 thiopent-
al sodium 靜注前에 있어서는 plethysmograph 로 測定
한 것은 肉眼的으로 測定한 呼吸數보다 빠른 平均 分當
274 회로서 거의 心搏數와 같았으나 靜注後에는 平均
36 회로 肉眼的으로 測定한 것과 비슷하여 졌다.



第2圖 Thiopental sodium 投與後 平均 酸素 消耗量
의 比較

(第3,4圖 및 第2表)

3. 心搏數의 變化

心電圖를 利用하여 測定한 心搏數는 thiopental sod-
ium 靜注前에 比하여 靜注後에 實驗第 I 및 III 群에서
는 平均 分當 277 회에서 275 회로, 287 회에서 294 회로
各各 약간의 증감이 있었으나 그와 달리 實驗第 II 群

第2表 分時呼吸數의變化

群別	實驗第Ⅰ群			實驗第Ⅱ群			實驗第Ⅲ群		
動物番號	體重(kg)	投與前(分當)	投與後(分當)	體重(kg)	投與前(分當)	投與後(分當)	體重(kg)	投與前(分當)	投與後(分當)
1	1.9	185	57	2.2	188	51	2.1	186	39
2	1.9	182	57	1.9	185	57	1.9	132	39
3	1.6	192	54	1.9	178	50	1.9	184	44
4	1.5	180	55	1.8	175	60	2.0	178	43
5	1.45	178	56	1.9	185	58	2.1	182	37
6	2.0	182	36	1.9	182	36	2.1	181	35
7	2.3	185	34	1.6	166	40	1.85	180	35
8	1.5	178	39	1.7	178	56			
9	1.9	168	34	1.7	168	55			
平均	1.8	181	47	1.8	178	51	1.95	182	39
標誤		2.16	3.3		2.54	2.7		0.95	1.3
標偏		6.16	10.0		7.19	7.8		2.13	3.31
P值			p<0.01			p<0.01			p<0.01

投與前 第Ⅰ群 第Ⅱ群 第Ⅲ群
第3圖 Thiopental sodium 投與前後의 plethysmograph, E.K.G., 呼吸數 및 脈搏數變化
上圖: 心電圖, 下圖: 呼吸曲線

에서는 thiopental sodium 靜注後에는 平均 分當 258 회에서 282 회로 約 12% 程度의 증가를 볼 수 있었다. 心電圖上에는 全實驗群에서 特別한 變化가 없었다. (第5圖 및 第3表)

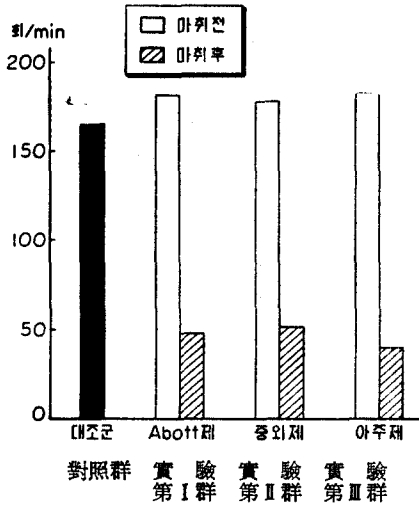
4. 麻醉後 恢復時間

Thiopental sodium 을 體重Kg 當 30mg 씩을 家兔의 耳靜脈內로 靜注한 後에 恢復되는 過程에서 眼瞼反射는 實驗第Ⅰ 및 Ⅲ群에서는 各各 1마리에서만 1분동안 消失되고 나머지 2마리에서는 繼續 眼瞼反射가 있었으며 實驗第Ⅱ群에서는 全部 消失되었는데 그 期間은

平均 3.3 分이었다.

頭部를 舉上하기 시작할 때까지의 時間는 實驗第Ⅰ群이 平均 27.3 分으로 가장 늦게 나타났으며 그 다음 이 實驗第Ⅱ群으로 平均 15 分걸렸고, 實驗第Ⅲ群은 平均 8 分으로 가장 빨랐다.

匍匐再開時間도 역시 實驗第Ⅰ群에서 平均 46.3 分으로 가장 늦게 나타났으며 實驗第Ⅱ 및 Ⅲ群에서는 平均 19.6 分으로 同一하였다. 步行再開時間도 實驗第Ⅰ群이 平均 57.3 分으로 가장 늦었으며 實驗第Ⅱ 및 Ⅲ群에서는 各各 平均 28.3 및 29 分으로 비슷한 時間



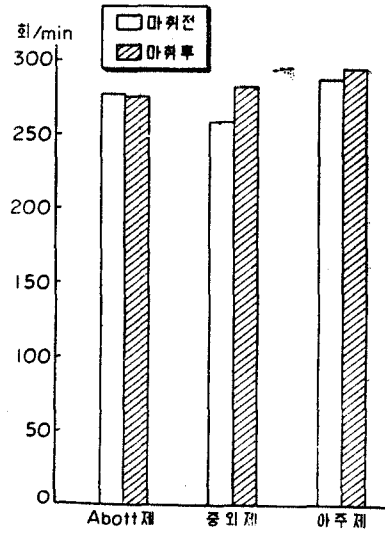
第4圖 Thiopental sodium 投與後 呼吸數의 變化

이 걸렸다. (第4表)

Ⅳ. 考 按

Thiopental sodium 이 酸素消耗量에 미치는 影響은 前述한 바와 같이 減少된다는 것이 支配的인 意見이나 2,3,8,9,10,11,12). 그 機轉은 아직 確實하지 않으며 Weschler⁵⁾는 細胞酸化作用(celular oxidation)의 遮斷 或은 細胞의 酸素利用率의 減少로 因한다고 하였다.

Thiopental sodium 에 의한 酸素消耗量의 減少 程度도 各文獻에 따라 다르며 사람에 있어서는 全體酸素消耗量이 約 7% 程度 減少하며 腦酸素消耗量은 約 10%



實驗 第I群 第II群 第III群
第5圖 Thiopental sodium 投與後 心搏數의 變化

程度 減少한다고 하였다. 動物에 있어서는 實驗猿에서 酸素消耗量이 統計學的으로 意義있는 減少를 나타냈다고 하였으나, 1% halothane 麻酔下의 實驗犬에서는 thiopental sodium 에 의한 酸素消耗量의 減少는 아주 微微하여 統計學的으로 意義가 없었다고 하였다. 그리고 이와같은 thiopental sodium 이 酸素消耗量에 미치는 影響은 動物의 種類에 따라 差異가 있다고 하였다.⁶⁾

本 研究結果 家兎에서는 thiopental sodium 靜注前

第3表 心搏數의 變化

實驗群	第 I 群			第 II 群			第 III 群		
	體 重 (kg)	投與前 (分當)	投與後 (分當)	體 重 (kg)	投與前 (分當)	投與後 (分當)	體 重 (kg)	投與前 (分當)	投與後 (分當)
1.	1.9	293	302	2.2	252	292	2.1	264	324
2.	1.9	276	283	1.9	275	300	1.9	264	264
3.	1.6	280	249	1.9	252	302	1.9	307	282
4.	1.5	272	262	1.8	252	251	2.0	297	313
5.	1.45	264	282	1.6	260	262	2.1	276	270
6.							2.1	347	324
7.							1.85	257	282
平 均	1.8	277	275	1.9	258	282	2.0	287	294
標 誤		5.74	9.17		4.47	10.4		12.1	9.69
標 偏		9.59	18.4		8.94	20.9		28.8	23.7
P. 值			p>0.5			p<0.05			p>0.1

第4表 Thiopental sodium 投與後 回復되는 時間

群別	動物 番號	體重 (kg)	眼瞼反射 回復時間 (分)	頭部舉上 回復時間 (分)	匍匐再開 時間 (分)	步行再開 時間 (分)
第Ⅰ群	1	1.9	—	21	37	45
	2	1.9	—	40	58	78
	3	1.9	1	21	44	49
	平均	1.9		27.3	46.3	57.3
第Ⅱ群	1	2.0	4	16	19	33
	2	2.8	3	8	16	24
	3	2.0	3	21	24	29
	平均	2.1	3.3	15	19.6	28.3
第Ⅲ群	1	2.0	—	7	16	21
	2	1.9	—	11	22	36
	3	2.0	1	8	21	30
	平均	1.96		8.6	19.6	29

即 對照群의 酸素消耗量은 平均 6.4 ml/min/kg 로서 Heibum¹³⁾이 測定報告한 家兎의 酸素消耗量 640 ml/hr/kg 와 近似하였다. 그리고 實驗各群間에도 差異는 있었으나 對照群의 酸素消耗量과 比較하여 통계學的으로 意義있는($p < 0.05$) 減少를 보았다. 따라서 家兎에서는 thiopental sodium 의 依하여 酸素消耗量이 減少함이 分明하다.

이와같이 家兎에 있어서 Theye의 成績과 本實驗家兎에서의 成績이 相違함은 勿論 Theye가 指摘한 바와 같이 動物의 種類 特히 腦酸素消耗量의 減少程度에 따른 差異에 起因할지도 모르겠다. 그러나 Theye는 1% halothane 麻酔下에서 succinylcholine 을 繼續靜注하고 Harvard pump 로 呼吸을 調節하면서 thiopental sodium 를 靜注하였고, 本實驗에서는 아무런 麻酔藥이나 鎮靜劑의 投與없이 thiopental sodium 를 靜注한後의 成績임을 鉗按한데 實驗方法 自體에 起因된 成績의 差異가 아닌가 思慮된다. 더욱이 人間을 對象으로한 實驗에서는 著者들의 方法과 같이 아무런 麻酔도 하지 않은 狀態下에서 thiopental sodium 를 靜注했을때 全體酸素消耗量이 意義있게 7%나 減少되었다 함은 實驗方法에 따른 即 halothane 의 前投與如否에 따른 差異가 아닌가 생각된다.

家兎의 正常呼吸數는 分當 平均 69 회라고 報告된 바도 있으나 本 實驗家兎에서는 肉眼으로 測定한 實驗 第Ⅰ, Ⅱ 및 Ⅲ群에서 各各 分當 平均 181, 178 및 182회로 約 2.5 倍 以上の 増加를 보였는데 이는 아마 實驗

對象으로서 環境變化로 因한 興奮에 依한 것이 아닌가 思慮된다. 그리고 plethysmograph 에 依據하여 算出한 呼吸數는 麻酔前에는 分當 平均 274 회로 肉眼으로 測定한 呼吸數보다 約 30% 程度 増加한 것으로 나타났는데 이 數는 平均 分當 心搏數보다도 빠른 것으로 나타났다. 이는 家兎에게 操作하는 그 自體의 影響으로 因한 興奮으로 plethysmograph 上 더 빨리 나타난 것이 아닌가 思慮된다.

Thiopental sodium 이 사람의 呼吸에 미치는 影響은 主로 中樞의인 機能의 抑制과 chemoreceptor 가 二酸化 炭素의 對한 反應의 減少에 依한다는 意見^{1,3,5,15,17)} 에는 일치하나, Dripps는 一回呼吸量은 減少하나 呼吸數는 増加한다고 하였으며, Collins^{8,10,12)} 등은 一回 呼吸量과 呼吸數가 全部 減少한다고 하였다. 本 實驗 家兎에서는 實驗 各群에 따라 약간의 差異는 있으나 thiopental sodium 靜注後에 肉眼的 및 plethysmograph 두 方法에 依한 測定 結果 全部 甚한 意義있는($p < 0.01$) 減少가 있었으나 그에 反해 一回呼吸量은 増加됨을 볼 수 있었다.

Thiopental sodium 이 사람의 循環機能에 미치는 影響은 視床下部를 抑壓하여 心搏出量の 減少와 總末梢抵抗의 減少를 招來한다고 하며^{5,8,9,10,12,15)} Stephen¹⁶⁾ 에 依하면 thiopental sodium 을 急速히 靜注하면 不整脈을 나타낼 수도 있으나 徐徐히 靜注하면 이런 不整脈이 發生하지 않는다고 하였다. Thiopental sodium 이 直接 心搏數에 影響을 준다는 報告는 아직 없으나 thiopental sodium 에 依한 循環系의 虛脫이나 呼吸機能에 對한 抑壓作用으로 因하여 低酸素症이 發生하였을 때는 心搏數에 影響을 줄수 있다고 하였다.^{8,15)} 本 實驗에서도 實驗第Ⅰ 및 Ⅲ群에서는 心搏數에는 큰 變化가 없었으나 實驗第Ⅱ群에서는 心搏數가 約 12%의 統計學的으로 意義($p < 0.05$)있는 増加를 나타냈는데 그 原因은 앞으로 좀더 追究할 必要가 있다고 思慮된다.

麻酔後 恢復되는 過程은 家兎에게 thiopental sodium 을 體重 kg 當 30 mg 씩의 靜注로는 實驗 第Ⅰ 및 Ⅲ에서는 眼瞼反射가 3 마리中 1 마리에서만 消失된 것으로 보아 이 量이 家兎에게는 充分한 睡眠量이라고 할 수 없다. 그러나 이런 充分치 못한 量으로도 家兎의 酸素消耗量의 減少는 뚜렷하였으므로 thiopental sodium 의 依한 家兎의 酸素 消耗量의 減少는 確實하다고 할 수 있다. 또한 Himiwich^{2,17)} 등은 腦 酸素消耗量의 減少程度와 thiopental sodium 投與量間에는 關係가 있으며 또한 酸素消耗量의 減少程度는 麻酔深度와 關係가 있다고 하였다. 本 實驗 第Ⅰ群에서의 酸素消耗量은 다

은 實驗群과 比較하여 볼때 가장 많이 29%나 減少하였고 다른 2個群은 各各 21 및 19%로 비슷하게 減少하였으며 麻酔後 步行始作할 때까지의 時間도 實驗第 I 群은 平均 57.3 分 인데 比較 實驗 第 II 및 III 群은 28.3 및 27分으로 서로 近似한 値를 나타냈다. 따라서 同量の thiopental sodium 이라 할지라도 實驗 第 I 群에 使用한 Abbott 製의 thiopental sodium 이 다른 2個 會社製品보다 麻酔力이 強함을 示唆한다 하겠다.

그리고 實驗 第 III 群에 있어 恢復이 實驗 第 I 群보다 빠른 thiopental sodium 을 dimorpholamine (N-NL dibutyl-N-N'-dicarboxy Morphoride Ethylendiamine) 25 mg 이 들어있는 溶液에 稀釋한 가탕으로 thiopental sodium 에 의한 呼吸 및 循環 抑制 作用에 對하여 이 dimorpholamine 이 拮抗의 作用하기 때문에 恢復이 빠른 것으로 理解할 수 있으나¹⁸⁻²⁰⁾ 實驗 第 II 群에서도 實驗 第 I 群보다 恢復이 빠른 理由는 앞으로 더 追究되어야 할 것으로 思慮된다.

綜合的으로 考察하여 볼때 thiopental sodium 의一回 靜注後 家兎의 酸素消耗量은 減少되며, 같은 thiopental sodium 이라 하여도 製藥會社에 따라 그 減少되는 程度에는 差異가 있음을 알 수 있었다.

V. 結 論

成熟한 家兎 43 마리를 使用하여 thiopental sodium 이 家兎의 酸素消耗量에 미치는 影響에 對하여 觀察하였고 아울러 呼吸數 및 心搏數의 變化와 麻酔後 恢復過程을 觀察하였다.

酸素消耗量은 Morrison closed chamber apparatus 를 改造한 器具를 使用하였으며 呼吸數는 肉眼 및 plethysmograph 로, 心搏數는 心電圖로, 恢復되는 過程은 臨床의인 觀察에 依據하여 測定하여 아래와 같은 結論을 얻었다.

1. Thiopental sodium 을 家兎의 體重 kg 當 30 mg 씩 一回 靜注後 家兎의 酸素消耗量은 製藥會社에 따라 差異는 있었으나 統計學的으로 意義($p < 0.05$)있는 減少를 나타냈다.

2. 分時 呼吸數도 各 群別로 差異는 있었으나, 역시 統計學的으로 意義있는($p < 0.01$) 減少를 나타냈으며 그에 反해 麻酔後에 一回 呼吸量은 오히려 增加를 보였다.

3. 分時 心搏數는 thiopental sodium 靜注後 實驗 第 I 및 III 群에서는 0.8% 減少 및 2.5% 增加하였으나 統計學的으로는 意義는 없었으며 實驗 第 II 群에서는 統計學的으로 意義($p < 0.05$)있게 12% 增加하였었다. 心

電圖上에는 實驗 3 個群 全部에서 特異한 變動이 없었다.

4. 麻酔後 恢復過程은 步行始作時間은 實驗第 I 群에서 57.3 分으로 가장 늦었고, 나머지 實驗群은 各各 28.3 分 및 29 分으로 비슷한 時間이 걸렸다. 그리고 酸素消耗量 또한 實驗第 I 群이 다른 實驗群에 比較하여 가장 많이 減少(29%) 하였던 것으로 미루어보아 實驗 第 I 群에 使用한 thiopental sodium 이 다른 製 品보다 麻酔力이 強한 것으로 思慮된다.

REFERENCES

- 1) Dameshek, W., Myerson, A. and Loman, J.: *The effects of sodium amytal on the metabolism. American J. of psychiatry.* 91:113, 1934.
- 2) Himiwich, W.A., Homberger, E., Mareca, R. and Himiwich, H.E.: *Brain metabolism in man. In anesthesia and in penthotal narcosis. American J. of psychiatry.* 103:699, 1947.
- 3) Schmidt, C.R., Ketty, S.S. and Pennes, H.H.: *Gaseous metabolism of brain monkey. American J. of physiology.* 143:33, 1945.
- 4) Messick, J.M., Jr. and Theye, R.A.: *Effects of pentobarbital and meperidine on canine cerebral and total oxygen consumption rates. Canadian anesthes. soc. J.* 16:321, 1969.
- 5) Wechsler, R.L., Dripps, R.D., and Ketty, S.S.: *Blood flow and oxygen consumption of the human brain during anesthesia produced by thiopental. Anesthesiology,* 12:308, 1951.
- 6) Theye, R.A.: *Thiopental and oxygen consumption. Anesthesia and analgesia,* 40:69, 1970.
- 7) Morrison, P.R.: *An automatic apparatus for the determination of oxygen consumption. J. Biol. Chemistry.* 169:667, 1947.
- 8) Collins V.J.: *Principles of anesthesiology. Philadelphia. Lea & Fibiger,* 1965.
- 9) Dittmer, D.S. and Grefe, R.M.: *Hand book of respiration. Philadelphia. W.B. Saunder company,* 1958.
- 10) Hale, D.H.: *Anesthesiology. 3rd Ed. Philadelphia. F.A. Davis company,* 1963.
- 11) Himiwich, H.E.: *Brain metabolism and cerebral disorder. Baltimore, The willams & Wilkins co.,* 1951.

- 12) Wylie, W.D. and Churchill-Davidson, H.C.,: *A practice of anesthesia. 2nd Ed. Chicago. Medical publisher, Inc. 35 East wacker drive, 1966.*
 - 13) Heilbrum, L.V.,: *An outline of general physiology. 3rd Ed. Philadelphia. W.B. Saunder co., 1952.*
 - 14) Dripps, R.D., Eckenhoff, J.E. and Vandam, L. D.,: *Introduction to anesthesia. 3rd Ed. Philadelphia & London. W.B. Saunder company, 1967.*
 - 15) Wood-Smith, F.G., Stewart, H.C. and Vickers, M.D.,: *Drugs in anesthetic practice 3rd Ed. London. Butter Worths, 1968.*
 - 16) Stephen, C.R., Nowill, W.K. and Martin, R.,: *Diagnosis and treatment of hypotention during anesthesia. Anesthesiology, 14:180, 1953.*
 - 17) Himiwich, E.E., Sykowski, P. and Fazekes, J.F.,: *Comparative study of excised cerebral tissue adult and infant rats. American J. Physiology. 132:293, 1941.*
 - 18) 竹村喬, 香西一, 三谷裕夫: 静脈 痲酔時のアトリン併用について. 10:313, 1958. 産婦人科の世界
 - 19) 秋元正雄, 江口貞雄, 中貞嘉文, 池澤紀郎, 星合久司, 泉陸一: 婦人科 手術に於ける テボフルの使用経験. 臨産産川. 14:223, 1960.
 - 20) 田 繁: Ravonal-A 使用 経験. 痲酔. 9:390, 1960.
-