

흰쥐와 개구리에 대한 Alcohol 독성의 비교

유 태 석

경상대학 수의학과

緒 論

人畜 및 미생물에 대한 methanol과 ethanol의 독성에 관하여는 여러 학자에 의하여 밝혀졌다. Mitchell 및 Curzon²⁾과 Newman 등³⁾은 人畜 및 미생물에 대한 alcohol류의 독성과 대사과정에 관하여 그리고 Nicholson 및 Taylor⁴⁾는 ethanol과 methanol의 흥분과 마비 작용, Mitchell 및 Curzon²⁾과 Newman 등³⁾은 amino-guanidine의 formate 생성억제작용에 관하여 구명하였다. alcohol류의 임상적 의약품은 ethanol이 그 대표적 役割을 하고 methanol은 극히 등한시되어 있는 것이 현실적인 사제이다. 그러므로 이 실험에서는 methanol의 치료적 유용도를 높혀 보자는데 그 의의를 지니고 있다.

材料 및 方法

이 실험에 使用된 器材는 건열 멸균기에서 160~180°C에 2~3시간 멸균 소독하였다. 증류수는 autoclave에서 15 pounds에 15분간 멸균하였다. 실험은 20~22°C의 실온에서 이루어졌다.

供試動物: 실험동물은 개구리(*Rana nigromaculata*)와 흰쥐를 사용했다. 개구리는 체중 10~15g 흰쥐는 30~40g 되는 것을 선정하였다.

供試藥品: methanol (Yoneyama, Osaka)와 ethanol (Hayash, Osaka)을 사용하였다.

實驗區: 실험구는 8개구에 매구당 개구리는 18마리씩 흰쥐는 5마리씩을 배정하였다. LD₅₀ 측정은 Behrens 및 Kaerber 법⁷⁾에 따랐다. 개구리는 체중 g 당 4 μl씩을 매실험구에 증량하였고 흰쥐는 체중 g 당 0.5 μl씩을 증량하여 복강내에 주입하였다. 이 실험성적을 뒷바침하기 위하여 일정한 희석도의 alcohol 수용액내에서의 내성을 비교하였다. methanol과 ethanol의 4%,

8% 및 12% 수용액내에서의 개구리의 致死時間을 측정하였다.

結 果

개구리와 흰쥐에 대한 ethanol과 methanol의 독성과 내성을 비교하기 위하여 체중 g 당의 LD₅₀을 측정하고 농도를 다르게 하는 alcohol 수용액에서의 운동 및 상태, 致死時間 등을 관찰하였다.

LD₅₀의 측정: 供試動物의 체중을 측정하고 체중 g 당에 따르는 투약량을 환산한 다음 각 실험구에 실험동물을 배치하였다. 무수 alcohol을 복강내에 주입한 후 마비되어서 전부 회복되는 실험구와 전부 致死되는 실험구가 나타날 때까지 관찰하였다. 이 실험에서 얻어진 성적은 제 1표와 같다.

위의 성적에 의하면 개구리와 흰쥐에 대한 ethanol의 독성은 methanol에 비해서 크게 나타나고 있다. 체중 g 당의 LD₅₀은 냉혈동물인 개구리는 온혈동물인 흰쥐에 비해서 다량임을 나타내고 있다. 즉 개구리의 LD₅₀은 methanol 17.2 μl/g, ethanol 10.9 μl/g이다. 이 성적에 따르면 개구리는 흰쥐보다도 alcohol에 대하여 약 6배의 내약성을 지니고 있었다. 환원한다면 methanol에 대한 내성은 6.5배이고 ethanol에 대한 내성은 5.9배이었다. 또한 methanol에 대한 내약성은 ethanol에 비해서 개구리는 1.57배였고, 흰쥐는 1.43배이었다.

致死時間의 測定: alcohol에 대한 개구리의 내약성을 상세히 관찰하기 위하여 농도를 다르게 하는 alcohol 수용액 속에서의 致死時間을 측정하였다. methanol과 ethanol의 2%, 4%, 8% 및 12% 수용액을 용기에 500 ml씩 넣었다. 이것에 체중이 약 15g 되는 中等大의 개구리를 선정하여 10마리씩 넣은 후에 운동상태와 마비상태를 관찰하면서 60분후 alcohol 수용액을 제거하고 이들의 회복수와 致死率을 측정하였다. 즉 ethanol

Table 1. Lethality of Rats and Frogs by Administration of Ethanol and Methanol

Doses $\mu\text{l/g}$	Frog		Doses $\mu\text{l/g}$	Rat	
	Methanol Group	Ethanol Group		Methanol Group	Ethanol Group
4	0/18	0/18	0.5	0/5	0/5
8	0/18	8/18	1.0	0/5	1/5
12	3/18	11/18	1.5	0/5	2/5
16	4/18	14/18	2.0	1/5	2/5
20	15/18	17/18	2.5	2/5	4/5
24	17/18	18/18	3.0	4/5	5/5
28	18/18	18/18	3.5	4/5	5/5
32	18/18	18/18	4.0	5/5	5/5

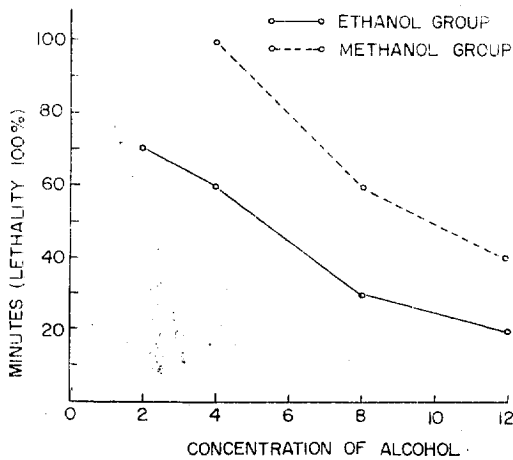


Fig. 1. Comparison of alcohol tolerance in frogs.

群에서는 2% ethanol에 투입된 개구리중 일부가 회복하였을 뿐이고, 타실험구에서는 100%의 致死率을 나타내었고 methanol群에서는 2%와 4%區에서 전부 회복하였고 8% 및 12%區에서는 모두 폐사하였다. 이 성적에 의거하여 각 alcohol 농도별로 致死率 100%에 달하는 시간을 측정하기 위하여 各個 時間別의 實驗區를 設定하고 제 1도와 같은 성적을 얻었다.

위의 성적(제 1도)은 개구리의 경우 methanol에 대한 내약성이 ethanol에 대한 내약성보다 훨씬 강하다는 사실을 나타내는 동시에 제 1표에 표시한 성적의 유의성을 뒷받침하고 있다.

考 察

Alcohol 중에서 ethanol은 사람의 식료품으로서 또한 살균소독제나 흥분제 등의 의약품으로 많이 이용화되어 왔다. 그러나 methanol은 살균소독력의 역가가

약하며 생체에 대한 유독성이 강하다는 이유 때문에 식료품으로서의 물론 살균소독제 등의 치료약품으로도 사용되지 않았다. 이에 반해서 Bennett 등¹⁾은 동물에서 alcohol의 급성중독증은 ethanol보다도 methanol이 약 10% 적으며 아급성중독증은 methanol이 ethanol보다도 더욱 유독화되는데 개에 methanol을 지속적으로 투여하면 내성을 얻어서 LD 치가 높아진다고 하였다. 그후 Zauder²⁾는 쥐에 있어서 간의 aminoguanidine이 formaldehyde의 산화를 억제하고 methanol의 독성을 감약시키며 쥐의 alcohol 산화율이 사람에게 비해서 약 5배나 되며, 토끼는 formate 형성이 극소량이고 거의 대부분이 산화된다고 하였다.

위에서 말한 바와 같이 methanol과 ethanol의 유독성이 동물의 종류에 따라서 강약의 차이가 있으므로 가축이나 미생물에 대한 alcohol의 유독성을 좀더 정확히 밝혀서 의약품으로서의 이용도를 높일 필요성이 있으므로 이러한 관점에서 기초적이고 실험적인 연구를 하였다. 이 실험에 의하면 개구리와 흰쥐는 ethanol보다도 methanol에 대한 내약성이 약 1.5~2배나 강하며 흰쥐에 대해서는 개구리에 비해서 약 6배의 유독성을 지니고 있었다. Mitchell 및 Curzon²⁾과 Newman 등³⁾은 소아의 alcohol 致死量이 5 $\mu\text{l/G.B.W.}$ 이고 체중 70 kg의 어른이 24시간 이내에 최대한도로 산화할 수 있는 양이 약 400 ml라고 하였다. 그러나 흰쥐에 있어서 ethanol에 대한 致死量은 사람에게 비해서 적으며 사람은 ethanol의 산화율이나 내약성이 높다고 생각할 수 있다.

結 論

Methanol과 ethanol에 대한 개구리와 흰쥐의 致死量測定을 통해서 그 耐藥性을 구명할 目的으로 실시한

이 實驗에서 다음과 같이 結論을 맺는다.

1. 흰쥐와 개구리는 ethanol에 대한 내성에 비해서 methanol에 대한 내성이 1.5~2배 강하였다.

2. 흰쥐에 비해서 개구리는 methanol이나 ethanol에 대한 耐性이 약 6배 정도 강하였다.

3. 체중 g 당 LD₅₀은 개구리에 있어서 methanol 17.2 μ l/g, ethanol 10.9 μ l/g 이었고 흰쥐는 methanol 2.65 μ l/g, ethanol 1.85 μ l/g 이었다.

參 考 文 獻

1. Bennett, I.L., Nation and Olley: Methyl alcohol. J. Lab. Clin. Med. (1952) 40 : 405
2. Mitchell, H.H. and Curzon: Ethyl alcohol. Quart. J. Stud. Alc. (1940) 1 : 227.
3. Newman, H.W., Wilson and Newman: Alcohol, Science (1952).
4. Nicholson, W.B. and Taylor: Alcohol. Quart. J. Stud. Alc. (1940) 1 : 472.
5. Sollmann, T.: Alcohol, Pharmacol. & Toxicol. (1957) p. 851~880,
6. Zauder, H.L.: Aminoguanidine. Proc. Exp. Biol. Med. (1950) 74 : 598.
7. 池田良雄: 藥物致死量集. 南山堂, 東京 (1959) p. 219~227.

A Comparison of Alcohol Toxicity on Rats and Frogs

Tea Suck Yoo, D.V.M., Ph.D.

Department of Veterinary Medicine, Gyeongsang National College

Abstract

The comparison of toxic effects of methanol and ethanol on rats and frogs was performed. Intraperitoneal administration in graded doses of absolute alcohols showed specific toxicities on animals, suggesting that these substances had different effects on species specificity of animals.

Throughout the experiment, the following results were obtained and summerized here.

1. In rats LD₅₀ dose of absolute methanol was 2.65 μ l/g of body weght, while that of absolute ethanol was 1.85 μ l/g of body weight.

2. The LD₅₀ dose of methanol in frogs was 17.2 μ l/g of body weight, while that of ethanol was 10.9 μ l/g of body weight.