

## 개의 Ethylene Glycol 中毒에 대한 에탄올의 經口投與 效果

朴 澈 萬 · 韓 弘 栗

서울大學校 獸醫科大學

### 緒 論

Ethylene glycol (EG) 中毒症은 diethylene glycol 을 함유하는 elixer of sulfanilamide Massengill 을 섭취하여 76명이 사망한 1937년 이래에 많은 연구보고가 있었다.<sup>5, 10, 12, 14</sup> 개와 고양이에 있어서 EG 中毒은 겨울, 이른봄 및 늦은 가을에 흔히 발생하며 治療가 늦으면 致死率이 높기 때문에 신속한 診斷과 治療가 요구된다.<sup>6, 20</sup>

EG은 無色, 無臭의 粘調性, 吸濕性 物質로서 高純度에서 단맛 그리고 低純度에서 쓴맛을 갖는다. 또한 永點을 강하시키고 沸騰點을 상승시키는 성질때문에 자동차 엔진의 不凍液으로 사용되며 公業용 세척제, 페인트, 광택제, 약제, 도료, 화장품, 자동차유리 제빙제, 담배 흡습제 등의 제조 및 칼라필름현상과정 등에 사용된다.<sup>7</sup>

이와같은 달콤한 맛과 다양한 용도 때문에 동물중에서 개와 고양이가 흔히 이에 中毒되며 이들의 최저 치사량은 각각 6.6ml/kg B.W.와 1.5ml/kg B.W. 이다.<sup>10, 12</sup> 개와 고양이의 EG 中毒은 어떤 特發症狀이 없기 때문에 臨床症狀만으로 확진이 어려우며 急性腎機能不全, 急性胃腸炎, 脾臟炎, 糖尿性 케톤酸性症 등의 症狀와 혼돈되기 쉽다.<sup>6</sup>

胃腸管에서 신속히 흡수된 EG은 全身組織에 확산되는데 이때 주로 肝臟에서 EG代謝가 진행되며 腎臟도 이에 일부 관여한다. EG 자체에 의

한 中毒症狀보다는 alcohol dehydrogenase가 EG 을 신속히 산화시켜 glycoaldehyde를 만드는데 이것이 mitochondrial aldehyde oxidase에 의하여 glycolic acid까지 산화된다. 이 glycolic acid는 glycolic acid oxidase 또는 lactic dehydrogenase에 의해 다시 glyoxalate까지 산화되며 중국에는 aldehyde oxidase나 lactic dehydrogenase에 의해서 oxalate를 형성하는데 이와같은 대사과정에서 생성된 aldehyde, glycolic acid 및 oxalate 代謝産物이 EG 中毒을 일으키는 強毒性物質로 작용한다.

Peterson 등<sup>10</sup>은 랫트에서 EG과 에탄올을 腹腔내로 同時投與하였을 때에 EG만을 單獨投與했을 경우보다 LD<sub>50</sub>가 81% 증가했음을 보고함으로써 에탄올이 EG의 毒作用을 크게 완하시킴을 시사하였다. Coen 및 Weiss<sup>9</sup>는 EG이 alcohol dehydrogenase에 의해 glycoaldehyde로 산화됨을 발견하였으며, Peterson 등<sup>10</sup>은 원숭이의 EG 中毒에 에탄올을 사용하여 治療效果를 입증함으로써 에탄올의 臨床的價値를 確認하였다. Kersting<sup>10</sup>은 개에서 EG의 致死量이 6.6~11ml/kg B.W. 임을 알아내었고, Nunamaker 등<sup>10</sup>은 개에서 致死量에 해당하는 EG 11ml/kg B.W. 를 경구투여한 후 50% 에탄올을 靜脈注射했을 때 100% 生在함을 보고 함으로써 EG 中毒에 대한 에탄올의 治療效果를 實驗的으로 증명하였다. Becktt 및

Shield는 EG섭취후 에탄올을 1~2시간 이내에 투여했을 때 치료효과가 우수하다고 하였으며, Oheme<sup>15)</sup>은 개의 EG中毒에 있어 20% 에탄올을 체중 kg당 5.5ml씩 靜脈注射로 매 4시간마다 5회 그후 매 6시간마다 4회씩 총 40시간을 치료하였을 때 가장 좋은 治療反應을 얻었다고 보고하였다.

지금까지 이들의 연구에도 불구하고 에탄올을 經口的으로 EG과 同時에 投與한 實驗報告는 아직 接하지 못하였다. 저자는 致死量에 해당하는 EG을 에탄올과 同時에 經口的으로 投與하였을 때 어떠한 治療效果가 있는가를 알아보기 위하여 臨床症狀, 胃內視鏡觀察, 血液學的所見 및 病理組織學的 檢査를 실시하였다.

#### 材料 및 方法

**供試動物:** 供試動物은 體重이 약 15kg내외의 雜種成犬으로 實驗前 1주일간의 臨床的 觀察, 實驗室 檢査所見 및 胃內視鏡檢査를 통하여 異常이 발견되지 않은 건강한 6頭를 암수구별없이 2個 實驗群에 各 3頭씩 任意配置하였다.

**實驗群別 處置:** EG投與群은 不凍液(동아특수화학(주), EG함량 93~95%)을 體重kg당 8ml씩 1회에 한하여 經口投與하였으며 EG과 에탄올 同時投與群은 不凍液을 體重kg당 8ml씩 그리고 20%에탄올을 體量kg당 5.5ml씩 1회에 한하여 同時에 經口投與하였다.

**血液檢査:** 各 實驗群은 모두 處置前에 3日間隔으로 2회 그리고 投與後 0,1,3,6,12,24,36 시간별로 橈側皮靜脈에서 血液을 EDTA로 처리된 용기(EDTA-2K<sup>®</sup>, 녹십자)와 screw cap tube에 각각 2ml, 10ml씩 채취하였다. 血清은 screw cap tube 내의 血液이 응고된 후 4℃냉장고에 12시간 방치시킨 다음 3,000 rpm으로 30分間 遠心分離하여 獲得하였다.

PCV는 microhematocrit法, Hb은 cyanmethemoglobin法, WBC 및 RBC는 혈구계산판을 이용하여, total protein은 refractometer (AO Spencer)를 이용하여, fibrinogen은 Schalm法, 백혈구감별

계산은 혈액도말표본을 제작하여 Wright 염색한 후 laboratory DS counter를 이용하여 각각 측정하였다.

Blood urea nitrogen (BUN)은 urease 효소법(영동제약 kit), creatinine은 Jaffe modified method(영동제약 kit)에 준하여 spectrophotometer(S-himadzu, UV-100-01, Japan)를 사용하여 각각 측정하였다.

**臨床症狀 觀察:** 臨床症狀은 各 實驗群別로 投與後 每時間마다 폐사에 이룰때까지 全身 및 局所 症狀 등 모든 症狀을 觀察하였다.

**胃內視鏡 檢査:** 이 實驗에 使用된 胃內視鏡은 gastrointestinal panendoscope(ACMI TX-SLM type, American Cystoscope Makers, Inc., CT, U.S.A)이며 photography에 使用된 촬영기는 胃內視鏡用 특수사진기(Olympus camera, Model OM-2 system, Olympus Optical Co. Ltd., Japan)로서 Ektachrome ET-135-20 필름을 使用하였다. 供試動物은 檢査前 24時間동안 絶食시켰다. atropine sulfate(0.045~0.06ml/kg B.W.)를 皮下注射한 15分後에 pentobarbital sodium(0.44ml/kg B.W.)을 靜脈注射하여 全身麻酔하였다. 胃內視鏡檢査는 投與 24時間前 그리고 投與群이 폐사하기 직전인 33~36時間 사이에 모두 實施하였으며 開口器를 上下顎의 犬齒間에 장치하고 먼저 左側橫臥姿勢로 保定한 다음에 silicone를 塗布한 內視鏡의 遠位端을 口腔內로 誘導 삽입하였다. 胃內에 挿入後에는 가능한 胃內腔을 膨脹시키지 아니한 상태에서 있는 그대로를 관찰하고 난 후에 공기를 주입하여 膨脹시켜 胃粘膜의 色調, 狀態 및 病變을 관찰하였다.

**剖 檢:** 剖檢은 EG投與群이 폐사한 직후 모두 實施하였다.

**病理組織學的 檢査:** 剖檢時 肉眼檢査에서 病變이 있는 胃, 腸, 肝臟, 脾臟, 肺臟, 大腦 및 腎臟을 10%중성 포르말린액에 固定하고 組織標本을 製作하여 hematoxylin-eosin(H & E)염색을 하여 광학현미경으로 관찰하였다.

**尿檢査:** 投與前의 尿檢査는 胃內視鏡檢査를 위한 全身麻酔 직후에 尿카테터를 使用하여 獲得

한 尿를 시료로 하였으며 投與後의 尿檢査는 剖檢時 膀胱에서 직접 채취한 尿를 시료로 하였다.

統計處理: EG經口投與群에 대한 EG과 에탄올 同時經口投與群의 差異를 알아보기 위하여 각각 t檢定을 사용하였다.

### 結 果

EG經口投與群과 EG과 에탄올 同時經口投與群의 臨床 및 血液學的所見, 胃內視鏡 및 病理組織學的 所見을 比較觀察한 結果는 다음과 같다.

臨床所見: 各 投與群에서 觀察된 臨床所見을 12時間別로 整理한 成績은 Table 1과 같다. EG投與群은 投與後 30分以內에 구토증상이 나타났으며 의기소침, 식욕부진, 갈증증상을 나타내다가 시간이 경과할 수록 症狀는 惡化하였다. 投與 12時間 後에는 頻脈, 頻呼吸, 協助運動障害 및 黑便排泄 등을 나타내었으며 時間經過에 비례하여 침울상태가 뚜렷하였다. 24時間 이후에는 吐血, 黑便, 渴症, 암모니아 臭가 심한 多尿, 運動失調 및 深呼吸 症狀이 進行되었으며 痙攣 및 昏睡狀

態에 이르러 斃死하였다. EG과 에탄올 同時投與群은 投與後 30分以內에 嘔吐 및 渴症이 觀察되었다.

血液學的 所見: EG投與群의 赤血球容積과 血色素値는 投與後 24時間부터 감소하는 傾向을 보였으나 有意性 차이는 없었다. 白血球 總數와 好中球의 百分率은 投與前에 各各 平均  $10.8 \times 10^3$  및 64.7%이던것이 投與後 계속 增加하여 36時間 後에는 各各 平均  $20.1 \times 10^3$  및 78.5%에 이르러 有意性 차이를 나타냈으나 ( $p < 0.05$ ), 淋巴球의 百分率은 26.1%에서 投與後 계속 감소하여 36시간후 13.9%에 이르러 高度의 有意性이 인정되었다 ( $p < 0.01$ ).

赤血球數, 總蛋白 및 血漿蛋白量은 投與후 부터 계속 증가하는 추세였으나 有意性 차이는 없었다 (Table 2). 그러나 EG과 에탄올 同時投與群에서는 各 측정치간에 有意性 差異가 없었다 (Table 3).

血液尿素窒素濃度는 EG投與群의 경우 投與後 12時間까지는 정상 수준 ( $21\text{mg}/100\text{ml}$ )을 유지하다가 약간씩 증가하여 24時間에는  $35\text{mg}/100$

Table 1. Clinical Signs of Dogs Treated with Ethylene Glycol and Dogs with Ethylene Glycol Plus Ethanol

Time after treatment (hours)	Treatment		
	Clinical signs	Ethylene glycol with Ethanol	Ethylene glycol
0.5~12	Vomiting	+	+
	Depression	-	++
	Thirsty	+	++
12~24	Tachypnea	-	+
	Tachycardia	-	++
	Melena	-	++
	Polydypsia	-	++
24~36	Hematemesis	-	++
	Melena	-	+++
	Convulsion	-	+++
	Polydypsia	-	+++
	Ataxia	-	+++
	Tachypnea	-	+++
	Oliguria	-	+++
	Uremia	-	+++

- : No finding + : Slight ++ : Moderate +++ : Severe

Table 2. Blood Picture of Dogs Treated with Ethylene Glycol

Item	Hours	Time after treatment						
		0	1	3	6	12	24	36 (mean±SD)
PCV(%)		42.8±2.2	41.5±1.5	42.8±3.1	44.3±2.5	42.3±3.4	39.5±3.4	38.5±2.2
Hb (g / dl)		14.6±0.8	13.9±0.7	14.5±1.1	14.7±0.9	14.8± 1.1	13.5±1.2	13.3±0.8
WBC(×10 <sup>3</sup> )		10.8±1.5	11.1±1.3	12.5±2.1	14.1±3.2	16.6±3.0	19.5±4.1	20.1±4.0
RBC(×10 <sup>6</sup> )		6.9±1.3	7.0±1.3	6.5±1.6	6.9±1.4	7.2±1.5	7.4±1.4	7.3±1.5
Plasma protein(g / dl)		7.9±0.3	7.7±0.2	8.1±0.3	8.2±0.3	8.2±0.4	8.2±0.3	8.2±0.3
Total protein(g / dl)		7.5±0.3	7.2±0.2	7.7±0.2	7.8±0.3	7.9±0.4	7.9±0.3	8.0±0.3
Differential count(%)								
Neutrophils		64.7	66.5	70.1	68.3	72.3	76.2	78.5
Lymphocytes		26.1	24.9	17.6	23.7	15.1	16.5	13.9
Eosinophils		4.9	3.6	8.7	4.2	10.2	4.2	3.7
Monocytes		3.6	2.7	2.9	2.6	1.7	2.7	2.1
Basophils		0.6	2.3	0.8	1.1	0.6	0.4	1.8

Table 3. Blood Picture of Dogs Treated with Ethylene Glycol and Ethanol

Item	Hours	Time after treatment						
		0	1	3	6	12	24	36 (mean±SD)
PCV(%)		46.3±3.1	43.5±2.5	44.6±1.5	46.5±2.7	43.4±3.3	48.1±2.9	47.5±1.9
Hb (g / dl)		16.1±0.9	14.2±0.7	14.3±0.9	15.7±0.9	15.2± 1.0	16.3±0.8	16.2±0.7
WBC(×10 <sup>3</sup> )		9.7±1.9	10.0±1.2	11.6±1.5	10.0±2.2	10.5±1.6	9.4±1.3	10.1±1.5
RBC(×10 <sup>6</sup> )		7.8±1.4	7.4±1.1	8.0±1.7	7.9±1.3	7.4±1.3	7.5±1.2	7.6±1.4
Plasma protein(g / dl)		6.6±0.4	6.3±0.3	6.6±0.3	6.7±0.4	6.6±0.3	7.2±0.5	7.3±0.4
Total protein(g / dl)		6.3±0.4	5.8±0.5	6.3±0.3	6.3±0.3	6.3±0.4	6.9±0.4	6.9±0.4
Differential count(%)								
Neutrophils		63.2	67.9	70.2	65.1	71.3	63.7	68.5
Lymphocytes		27.1	22.4	25.3	25.7	26.4	28.1	26.5
Eosinophils		6.3	4.7	2.7	6.1	1.3	4.7	3.0
Monocytes		1.6	4.3	1.2	1.8	0.5	2.4	1.7
Basophils		1.1	0.8	0.6	1.2	0.6	1.1	0.3

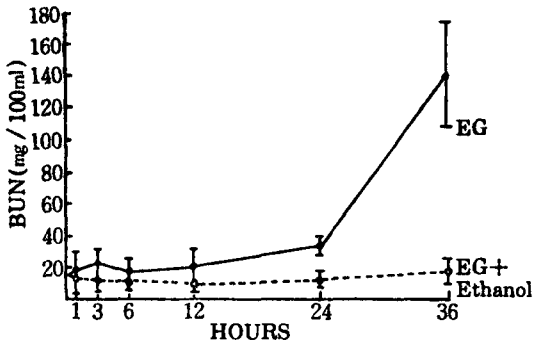
ml에 이르렀으며, 36시간에는 139mg/100ml까지 증가하였으나 EG과 에탄올 同時投與群에서는 投與 후 時間에 關係없이 정상수준을 유지하였다 (Text-Fig. 1).

血清 creatinine 値는 EG投與群과 EG과 에탄올 同時投與群에서 投與 직전에 각각 0.4mg/100 ml 및 0.5mg/100ml이던 것이 投與 24時間後에는 1.6mg/100ml 및 1.2mg/100ml에 이르렀으며 投與 36時間에는 EG投與群은 2.5mg/100ml까지 증

가한데 비하여 EG과 에탄올 同時投與群은 1.3mg/100ml이었다(Text-Fig. 2).

胃内視鏡所見:胃内視鏡所見은 EG投與群에서는 胃底部에서 充血, 水腫, 出血, 糜爛性變化 및 潰瘍이 觀察되었다. 그러나 EG과 에탄올 同時投與群에서는 胃底部에서 充血과 水腫이 觀察되었다.

剖檢所見:EG投與群에서는 胃底部粘膜의 肥厚 및 充血과 出血이 觀察되었으며 0.5~5mm정도의 潰瘍病巢가 多數 산재하였고(Fig. 1), 十二指腸



Text-Fig. 1. Changes of BUN concentration in dogs treated with EG and dogs with EG plus ethanol.

의 充血과 膀胱粘膜에 點狀出血巢가 다수 관찰되었다. EG과 에탄올 同時投與群에서는 胃底部나 幽門部 粘膜의 肥厚 (Fig. 2)와 充血所見, 十二指腸粘膜의 充血이 인정되었으나 潰瘍性變化는 없었다.

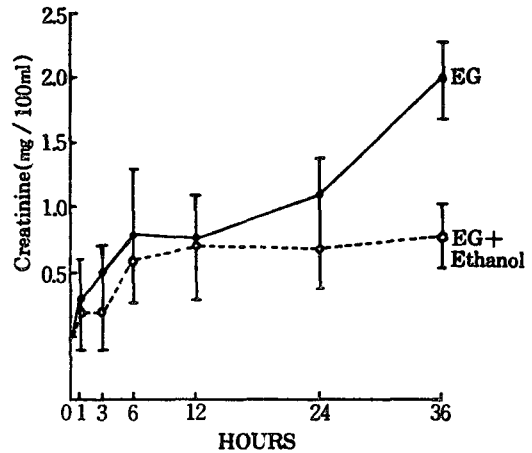
病理組織學的 所見: 胃底部: EG投與群에서 粘膜下織에서 粘膜固有層과 小血管의 확장과 水腫性變化가 있었고 腺上部 細胞의 增生이 인정되었다.

腎 臟: EG投與群에서는 近位曲細尿管의 上皮細胞에 腫脹, 공포형성, 괴사 및 탈락이 있었고 近位 細胞管내에 침상 또는 장사각형의 결정상 침착물이 다수 확인되었다(Fig. 3). 그러나 EG과 에탄올 同時投與群에서는 近位曲細尿管의 上皮細胞 변성이 경미하였고 소량의 결정상 침착물이 관찰되었다.

尿檢査所見: 投與群의 尿比重은 EG投與群 및 EG과 에탄올 同時投與群에서 各各 平均 1.035 및 1.040이던 것이 폐사후에는 各各 平均 1.015와 1.035이었다. Calcium oxalate urine cast는 投與前 尿中에서는 兩群 모두 나타나지 않았으나 投與後의 尿中에서는 兩群에서 모두 나타났으며 EG投與群에서는 多量 그리고 EG과 에탄올 同時投與群에서는 少量이 관찰되었다(Fig. 4).

#### 考 察

개의 EG中毒 治療는 中毒後 4시간이내에 실



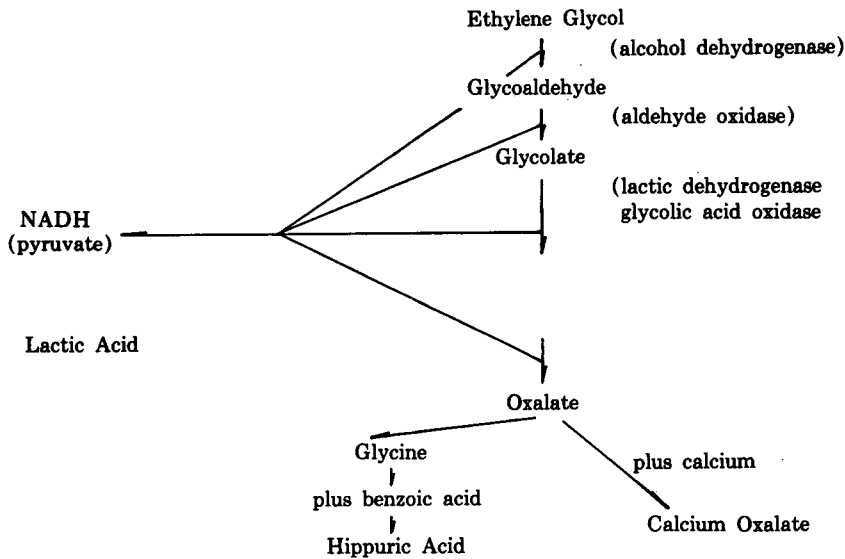
Text-Fig. 2. Changes of creatinine concentration in dogs treated with EG and dogs with EG plus ethanol.

시하는 것이 治療效果가 좋으며 늦어도 12시간 이내에 실시해야만 그 效果를 기대할 수 있다. 그리고 그 豫後는 EG섭취량 여하에 따라 그리고 EG섭취로부터 治療까지의 시간간격에 의해 영향을 크게 받는다.<sup>21)</sup>

오늘날의 EG中毒症 治療는 20%에탄올의 靜脈內 注射와 重炭酸 소-다의 腹腔內 注射 또는 靜脈內 注射의 반복처치법을 주로 사용하고 있다.<sup>6, 20, 21)</sup>

EG의 體內代謝는 대부분 肝臟에서 이루어지며 일부는 胃臟에서 이루어지는데 體內에서의 대사과정은 Text-Fig. 3과 같다. 섭취된 EG은 대사되기 전에 에탄올이 投與되면 에탄올은 EG과 경쟁적으로 작용하여 alcohol dehydrogenase와 결합하게 된다.<sup>22)</sup> 이때 에탄올이 EG보다 alcohol dehydrogenase와의 결합능력이 7~10배 강하기 때문에 <sup>13)</sup> alcohol dehydrogenase는 대부분이 에탄올과 결합하게 된다. 그리하여 대사과정의 첫 단계에서 차단된 대부분의 EG는 尿를 통해서 體外로 배출되며 결과적으로 中毒性 代謝産物의 生成이 억제되어 EG中毒症狀를 완화시키게 된다.

이 實驗에서 EG經口投與 직후 나타난 첫 症狀는 嘔吐로서 Kersting 및 Nielson<sup>10)</sup>, Nunamaker 등<sup>14)</sup> Penumathy 및 Oehme등<sup>17)</sup>의 연구보고와



Text-Fig. 3. Metabolism of Ethylene Glycol

一致하였는데 이는 EG의 직접적인 胃粘膜刺激 또는 chemoreceptor trigger zone의 活性化에 기인된 것으로 보인다. 그 후 의기소침과 運動失調 症狀이 뚜렷하게 나타났는데 이는 aldehydes와 代謝性 酸性症에 의한 中樞神經係의 抑壓에 기인되며, EG을 다량 挿取하였을 경우에는 中樞神經係의 抑壓症狀이 增大되고 12時間 以內에 폐사하지만 calcium oxalate crystal은 組織內에서 발견되지 않았다고 보고한 Parry 및 Wallach<sup>16)</sup> 그리고 Clay 및 Murphy 등<sup>20)</sup>의 의견과 일치하였다. 또한 EG投與後 12~24時間 사이에 頻脈과 頻呼吸이 發現되었는데 이는 中樞神經계의 抑壓이 지속된데 따른 肺水腫 및 心不全에 기인된 것이며 이러한 症狀이 代謝性 산성증과도 관련됨을 시사한 Kersting 및 Nielson<sup>9)</sup>, Winck 등<sup>24)</sup> 및 Parry와 Wallach<sup>16)</sup>의 보고와 일치함을 알 수 있다.

曲細尿管內에 형성된 calcium oxalate crystal이 EG投與群에서는多數 그리고 EG과 에탄올 同時投與群에서는 소수 관찰되었는데 특히 EG投與群에서는 crystal을 함유하고 있는 曲細尿管의 上皮細胞는 상당히 退行性 變化와 함께 脱落되었음을 알 수 있었다. 이에 관하여 Moriarty 및 McDonald<sup>13)</sup>는 crystal이 存在한다해도 炎症

反應은 없다고 하였다. 그러나 calcium oxalate crystal이 밀착되어 있는 曲細尿管의 上皮細胞는 흔히 退行性變化를 수반한다고 보고한 여러 연구결과<sup>6, 12, 19)</sup>와 이 實驗에서 얻은 결과는 一致함을 알 수 있었다.

EG投與群에서 나타난 白血球總數와 好中球百分率의 증가 및 淋巴球百分率의 감소는 아마도 中樞神經係의 抑壓과 代謝性酸性症에 따르는 corticosteroid 호르몬의 분비에 따르는 것으로 보이며 Thrall 등<sup>23)</sup>의 의견과 일치하였다. EG投與群에서 投與24時間 後부터 급격히 증가한 血液尿素窒素濃度와 뚜렷한 증가를 나타낸 creatinine 농도는 Sanyer 등<sup>21)</sup>, Grauer 등<sup>7)</sup>의 實驗結果와 일치하며 EG投與群의 剖檢時에 채취한 尿比重이 정상치보다 낮은 것 등을 고려할 때 EG代謝產物에 의한 胃臟機能障害가 있음을 알 수 있었다.

胃內視鏡所見 중 兩投與群에서 보인 充血, 出血 및 水腫性變化는 韓<sup>9)</sup>의 관찰결과와 일치하나 EG投與群에서만 관찰되었던 潰瘍性病과 剖檢所見에서 관찰된 潰瘍病巢는 아마도 EG의 腎粘膜에 대한 직접적 자극에 기인된 것으로 생각된다. 이상과 같은 모든 所見은 EG投與群에서만 여러 연구보고와 일치되는 결과를 나타내었고 EG과 에탄올 同時投與群에서 嘔吐, 渴症, 曲細尿管內

calcium oxalate crystal의 存在 및 胃內視鏡 檢査에서 약간의 浮腫性變化가 있었을 뿐 특이한 病變이 나타나지 아니하였다. 이와같은 결과는 EG中毒症에 있어서 에탄올의 靜脈注射는 상당히 治療效果가 있다고 보고한 Nunamaker 등<sup>14)</sup>, Becktt 및 Shield<sup>15)</sup>, Oheme 등<sup>15)</sup>의 연구결과와 일치하는 것으로서 에탄올의 經口投與에 의해서도 EG中毒에 대한 治療效果가 있음을 確實히 하였다.

小動物에서 에탄올의 經口投與는 靜脈 또는 腹腔내 注射法보다 용이하고 또한 누구나 손쉽게 실시할 수 있다. 따라서 小動物에서 EG中毒이 우려될 경우 병원으로 후송하기전 즉시 에탄올을 經口投與할 경우 治療效果를 높일수 있는 실질적인 방법임을 이 실험이 제시하고 있다. 그러나 에탄올의 經口投與에 의한 EG中毒의 보다 체계적인 治療方法을 위해서는 그 投與量, 回數 및 治療間隔 등에 관한 자세한 연구가 앞으로 더 이루어져야 할 것으로 사료된다.

## 結 論

에탄올의 經口投與가 개에서 EG中毒症에 미치는 影響을 알아보기 위하여 20%에탄올과 EG을 同時經口投與하고 EG單獨投與群과 比較하여 臨床症狀, 血液所見, 胃內視鏡檢査所見 및 病理組織學的 觀察를 실시하였던 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. Ethylene glycol과 에탄올 同時投與群의 臨床症狀은 嘔吐, 渴症이외에 특별한 것이 없었다.

2. 胃內視鏡 및 病理組織學的 所見은 ethylene glycol 投與群에서는 胃底部에 充血, 出血, 乳腫 및 潰瘍性病變이 발견되는데 반하여 同時投與群에서는 潰瘍性病變은 관찰되지 않았다.

3. Ethylene glycol과 에탄올의 同時經口投與는 尿中の calcium oxalate urine cast는 검출되었으나 ethylene glycol 中毒症狀은 완화시켰다.

## Legends for Figures

Fig 1. The stomach of dog treated with EG shows hyperemia, hemorrhage and ulceration.

Fig 2. The stomach of dog treated with EG and ethanol simultaneously shows hyperemic change of body and fundic region.

Fig 3. Kidney of dog treated with EG shows tubular epithelial damage with stuffing of tubular lumens by calcium oxalate crystals. Hematoxylin and eosin stain, x 400.

Fig 4. Calcium oxalate crystal in urine sediment in dog treated with EG, x 400.





参 考 文 献

1. Beckett, S.D. and Shiele, R.P.: Treatment of acute ethylene glycol(antifreeze) toxicosis in the dog. J. A.V.M.A., (1971) 158:472.
2. Clay, K.L. and Murphy, R.C.: On the metabolic acidosis of ethylene glycol intoxication. Toxi. and Appl. Pharma., (1977) 39:39.
3. Coen, G. and Weiss, B. :Oxidation of ethylene glycol to glycoaldehyde by mammalian tissues. Enz. Biol. Clim (Basal). (1966) 6:288.
4. Davis, L.E.:Pharmacologic control of vomiting. J. A.V.M.A., (1980) 176:241.
5. Geiling, E.M.K. and Cannon, P.R.: Pathologic effects fo elixir of Sulfanilamide (diethylene glycol) poisoning :a clinical and experimental correlation: final report. J. Am. M.A., (1938) 111:919.
6. Grauer, G.F. and Thrall, M.A.:Ethylene glycol(an-tifreeze) poisoning in the dog and cat. J. Amer. Anim. Hosp. Assos., (1982) 18:492.
7. Grauer, G.F., Thrall, M.A., Henre, B.A., Grauer, R.M. and Hamar, D.W.: Early clinicopathologic findings in dogs ingesting ethylene glycol. Am. J. Vet. Res., (1984) 45:2299.
8. 韓弘采: 犬胃腸管病變의 內視鏡的 探索에 관한 研究. Seoul Univ. J. Vet. Sci., (1985) 10:59.
9. Kersting, E. J. and Nielson, S.W.: Ethylene glycol poisoning in small animal. J.A.V.M.A., (1965) 146: 113.
10. Kersting, E.J. and Nielson, S.W. : Experimental ethylene glycol poisoning in the dog. Am. J.Vet. Res., (1966) 117:574.
11. Lavelle, K.J.: Ethylene poisoning. J. Indiana State Med. Assoc., (1977) 70:249.
12. Miles, G.: Ethylene glycol poisoning with suggestions for it's treatment as oxalate poisoning. Arch. Path., (1946) 41:631.
13. Moriaty, B.W. and McDonald, R.H.: The spectrum of ethylene glycol poisoning. Cline. Toxic., (1974) 7:583.
14. Nunamaker, D.M., Medway, . and Berg, P.:Treatment of ethylene glycol poisoning in the dog. J.A.V.M. A., (1971) 159:310.
15. Oehme, F.W.: Antifreeze(ethylene glycol) Poisoning. In current Vet. Therapy VII Philadelphia PA WB Saunder Co., (1980) pp.114~146.
16. Parry, M.F. and Wallach, R.:Ethylen glycol poisoning. Am. J. Med, (1974) 57:143.
17. Penumarthy, L. and Oehme, F.W.: Treatment of ethylene glycol toxicosis in cats. Am J. Vet. Res., (1975) 36:209.
18. Peterson, D.I., Peterson, J.E., Hardinge, M.G. and Wacker, E.C.: Experimental treatment of ethylene glycol poisoning. J. Am. M.A., (1964) 186:955.
19. Pons, C.A. and Custer, R. P.: Acute ethylene glycol poisoning :a clinicopathologic report of 18 fatal cases. Am. J. Med, Sci., (1946) 21:544.
20. Ross, B.D.: Metabolic acidosis. In clinical physiology of acid base and electrolyte disorders, New York McGraw-Hill Co., (1977) pp.323~353.
21. Sanyer, J.L., Oehme, F.W. and McGavin, M.D.: Systemic treatment of ethyle glycol toxicosis in dogs. (1973) 34:527
22. Scully, R.E., Galdabin, J.J. and McNeely, B.U.: Case records of the Mass. Gen. Hosp. Case 38. N. Eng. J. Med., (1979) 30(12):650.
23. Thrall, M.A., Grauer, G.F. and Mero, K.N.: Cli-nicopathologic findings in dogs and cats with ethylene glycol intoxication. J.A.V.M.A. (1984) 184:37.
24. Winch, C.L., Shingleton, D.P. and Shanoi, S.P.: Ethylene and diethylene glycol toxicity. Toxi, (1978) 13:297.

## **The Effect of Oral Administration of Ethanol in Ethylene Glycol Intoxication in Dogs**

**Cheol-Man Park, D.V.M., M.S. and Hong-Ryul Han, D.V.M., M.P.H., Ph.D.**

**College of Veterinary Medicine, Seoul National University**

### **Abstract**

The present studies were undertaken in attempt to investigate the therapeutic effect of ethanol in dogs intoxicated with ethylene glycol.

Three dogs treated with ethylene glycol and other three dogs with ethylene glycol plus 20% ethanol orally were examined on clinical signs, endoscopic views, histopathological findings, and autopsy findings respectively.

The results obtained were summarized as follows:

1. The clinical signs and their severity of dogs intoxicated with ethylene glycol were time related and progressed from vomiting, depression, thirsty, tachycardia, tachypnea, convulsion, ataxia, melena, uremia and coma, but clinical signs of dogs treated with ethylene glycol and ethanol simultaneously only showed vomiting and thirsty.
2. In the gastroscopic view, the dogs intoxicated with ethylene glycol showed edematous, hyperemia, erosive and ulcerative lesions in the fundus and body area but the dogs treated with ethylene glycol and ethanol simultaneously showed edematous and hyperemic lesions.
3. Oral treatment of ethanol with ethylene glycol simultaneously have reduced the signs of EG intoxications in dogs.