

# 四塩化炭素로 肝損傷을 일으킨 山羊에서 Doxapram Hydrochloride가 Xylazine Hydrochloride의 鎮靜作用에 미치는 影響

鄭廣業·鄭昌國

(서울대학교 獸醫科大學)

## 緒 論

Xylazine hydrochloride는 강력한 鎮靜, 鎮痛, 筋肉弛緩作用이 있는 약물로서 돼지를 제외한 거의 모든 동물에서 만족할만한 效果를 나타내나 특히 反芻動物에서 감수성이 높은 것으로 알려져 있다.<sup>1)</sup>

Immoos<sup>2)</sup>는 xylazine hydrochloride를 筋注한 山羊에서 투여량에 비례하여 心拍數와 呼吸數의 감소, 心電圖의 QT間격의 연장, 血壓降下 등을 보인다고 하였으며 Becker 등<sup>3)</sup>은 山羊에 xylazine hydrochloride를 筋注했을 때 徐脈, 心筋의 伝導異常, 血壓降下, 呼吸抑制, 呼吸性酸症 등의 부작용이 나타나며 투여량이 많을수록 부작용이 심해지기 때문에 0.3mg/kg b. w. 이상의 용량은 心肺機能과 代謝作用이 정상인 경우에만 적용해야 할것을 시사하였다. 한편, 成 등<sup>30)</sup>은 韓國在來山羊에 xylazine hydrochloride를 筋注한 결과 心拍數와 呼吸數의 감소 및 徐脈을 발견하였다. 전반적으로 볼때 xylazine hydrochloride 주사후에는 心拍數 및 呼吸數가 감소됨을 알수 있다.

Doxapram hydrochloride는 呼吸興奮劑로 알려져 있는 약물이다. Hirsh 및 Wang,<sup>8)</sup> Mitchell 및 Herbert<sup>18)</sup>는 doxapram hydrochloride가 延髓의 呼吸中樞 또는 頸動脈과 大動脈部位의 化學受容器에 작용하므로써 呼吸을 促進

시킨다고 하였으며 picrotoxin이나 pentylenetetrazole과 같은 呼吸刺戟劑에 비하면 doxapram hydrochloride는 안전한 약물로 알려져 있다.<sup>25)</sup>

Polak 및 Plum<sup>19)</sup>과 Jensen 및 Klemm<sup>18)</sup>은 고양이에서, Klemm<sup>17)</sup>은 개에서 doxapram hydrochloride는 다른 CNS刺戟劑들에 비해 탁월한 覺醒作用이 있음을 발견하였으며 Hohenweger Dendi<sup>9)</sup>는 xylazine hydrochloride를 투여한 개에게 doxapram hydrochloride를 주사했을 때 心拍數 및 呼吸數가 즉시 증가되어 단시간내에 걸기 시작했다고 하였다. Curtis 및 Evans<sup>4)</sup>는 thiopentone sodium으로 마취된 고양이에서 doxapram hydrochloride투여에 의해 呼吸數, 心拍數 특히 呼吸量이 현저히 증가한다고 보고하였으며, Short 등<sup>24)</sup>은 말에서 chloral hydrate 단독 혹은 sodium pentobarbital 및 magnesium sulfate와 병용한 全身麻酔時 doxapram hydrochloride는 覺醒時間을 단축시키고 呼吸量과 呼吸數를 증가시킨다고 하였다. 또한 Short 및 Cloyd<sup>23)</sup>는 말에서 halothane 또는 methoxyflurane麻酔時에도 doxapram hydrochloride를 사용하여 비슷한 결과를 얻었다고 한다. 그리고 Beretta 등<sup>2)</sup>은 돼지, 토끼, 면양, 닭에서 약간의 種差는 있었으나 전반적으로 doxapram hydrochloride는 呼吸促進을 유발하므로

로서 우수한 覚醒劑임을 밝혔다.

Holenweger Dendi 및 Parada<sup>10</sup>는 xylazine hydrochloride를 투여한 소에 doxapram hydrochloride를 주사한 결과 呼吸을 促進시키고 覚醒時間을 단축하므로써 장시간의 横臥姿勢로 인해 발생될 수 있는 불리한 조건을 배제시킬 수 있었다고 한다. 이상에서 보는바와 같이 doxapram hydrochloride는 여러 종류의 동물에서 다양한 鎮靜劑 또는 痲醉劑에 대하여 우수한 覚醒作用이 있음을 알 수 있다.

일반적으로 鎮靜劑나 痲醉劑는 병적상태에 있는 동물에 투여되는 경우가 많다. 이때 건강한 동물에서 지시되는 용량을 투여하면 감수성이 높을 것으로 생각된다. 또한 反芻動物에서는 肝機能의 저하를 초래하는 요인이 많으나 肝機能低下動物에 대한 痲醉劑의 影響을 밝힌 文獻은 거의 없다. 이에 저자는 肝機能이 저하돼 있는 反芻動物에 우발적으로 xylazine hydrochloride가 투여되었을 때, 또는 肝機能低下狀態에서 부득이 xylazine hydrochloride를 사용치 않으면 안될 경우를 생각하여 xylazine hydrochloride의 鎮靜作用과 doxapram hydrochloride의 覚醒效果를 알아보기 위해 carbontetrachloride를 투여하여 인위적으로 山羊에 肝損傷을 유발시킨 뒤 xylazine hydrochloride와 doxapram hydrochloride를 투여하여 조사 관찰하였다.

## 材料 및 方法

**實驗動物:** 체중 15~32kg의 韓國在來 山羊 8두를 가축시장에서 구입하여 1개월간 기초사육한 다음 Table 1.에 표시한 바와 같이 藥物處理方法에 따라 4群으로 나누었다. 1群은 건강한 山羊에 xylazine hydrochloride(이하 xylazine)만을 투여하였으며 Ⅱ群은 carbon tetrachloride(이하 CCl<sub>4</sub>)로써 肝損傷을 일으킨 뒤 xylazine을 투여하였다. Ⅰ群은 Ⅱ群에 대하여 對照群이다. Ⅲ群은 건강한 山羊이 xylazine 주

Table 1. Experimental Design

Group	Anim. No.	Administration of Drug
I	1,2	Xylazine
II	3,4	CCl <sub>4</sub> +Xylazine
III	5,6	Xylazine+Doxapram
IV	7,8	CCl <sub>4</sub> +Xylazine+Doxapram

사에 의해 鎮靜狀態에 있을때 doxapram hydrochloride(이하 doxapram)를 주사했으며 Ⅳ群은 CCl<sub>4</sub>로써 肝損傷을 일으킨후 xylazine을 주사한 다음 doxapram을 주사하였다. Ⅲ群은 Ⅳ群에 대한 對照群이다. 모든 實驗動物은 xylazine을 투여하기 전에 24시간 동안 絶食시켰다.

**肝損傷誘發:** 肝損傷을 일으키기 위해 xylazine투여 24시간전에 CCl<sub>4</sub>(關東化学, 日本)를 1ml/kgb.w.의 비율로 동량의 유동 파라핀에 混合하여 第一胃内注射하였다.

**Xylazine 및 doxapram의 투여:** xylazine(림푼, 한국바이엘화학)을 0.3mg/kgb.w.의 비율로 筋注射한 뒤 35분후(鎮靜效果極大期)에 doxapram(Dopram, A. H. Robins, 美国)을 1mg/kgb.w.의 비율로 靜脈注射하였다.

**調査觀察事項:** Ⅱ群과 Ⅳ群에서 CCl<sub>4</sub>투여전과 투여 24시간후의 血清 sorbitol dehydrogenase(이하 SD)活性을 測定하였으며, Ⅰ群과 Ⅱ群에서는 xylazine을 투여한 뒤 鎮靜狀態의 導入에 소요되는 시간과 鎮靜持續時間, 呼吸數, 心拍數 및 体温의 變化狀態, 일반임상조건을 調査觀察하였다. Ⅲ群과 Ⅳ群에서는 xylazine 및 doxapram투여후 呼吸數, 心拍數 및 体温의 變化狀態, 覚醒 및 起立步行에 소요되는 시간, 일반임상조건을 調査觀察하였다.

**調査觀察方法:** 血清 SD活性의 測定은 Ford<sup>6</sup>의 방법에 따랐으며 鎮靜狀態의 導入은 横臥姿勢를 취하는 것을 기준으로 하였고, 鎮靜持續時間은 頭部를 유지하여 起立하려는 姿勢를 취할 때까지로 하였다. 呼吸數, 心拍數 및 体温은 PHYSIOGRAPH(Narco Bio-System Inc.,

美国)를 사용하여 측정하였고, doxapram 투여후 假眠狀態에서 깨어나 눈을 뜨고 귀나 꼬리를 흔들며 울음소리를 내면 覺醒된 것으로 보았다.

## 結果

### 實驗的 肝損傷의 確認

CCl<sub>4</sub>를 투여한 II群과 IV群에서 血清 SD活性的變化는 Table 2. 와 같다. CCl<sub>4</sub> 투여전에 15~55 IU/L였으나 CCl<sub>4</sub> 투여 24시간 후에는 330~385 IU/L로 크게 증가하였다. 兩群 共히 CCl<sub>4</sub> 투여후 平均 약 2시간경부터 눈을 감고 頭部를 늘어뜨린채 조는듯한 상태를 보였다.

Table 2. Changes in Serum Sorbitol Dehydrogenase Activity before and after Administration of Carbon Tetrachloride.

Group	Anim. No.	Carbon Tetrachloride	
		Before	After
I	3	35*	385
	4	55	330
II	7	15	355
	8	50	370

\*: IU/L

### 肝損傷群에서의 xylazine의 作用

I群(健康群)과 II群(肝損傷群)에서 xylazine의 鎮靜作用을 조사한 결과는 다음과 같다.

1) Xylazine 투여후 鎮靜導入時間 및 持續時間: 鎮靜에 導入되는 시간은 I群에서 平均 4.5분, II群에서 6.5분으로써 兩群이 비슷하였다. 持續時間은 I群에서 平均 37분, II群에서 141분으로써 II群이 104분 더 길었다 (Table 3).

2) Xylazine 투여후 呼吸數, 心拍數 및 体温의 變化狀態: 呼吸數는 I群에서 투여후 5분부터 약 50% 감소하여 60분까지 비슷한 수준이었다. II群의 呼吸數는 CCl<sub>4</sub> 투여 24시간후 현저한 감소를 보였으나 xylazine 투여후에는 큰變化가 없었다. 心拍數는 I群에서 xylazine 투여후 5분과 15분에는 30% 이상 감소된 상태였

Table 3. Onset Time and Duration of Sedation after Administration of Xylazine Hydrochloride

Group	Anim. No.	Onset	Duration
I	1	5*	37
	2	4	37
II	3	7	88
	4	6	194

\*: minute

으나 30분 이후에는 다소 증가되는 경향이였다. II群의 心拍數는 CCl<sub>4</sub> 투여 24시간후 다소 감소된 상태였고, xylazine 투여 5분후엔 더욱 감소하였으나 15분부터는 다소 증가하기 시작하였다. 체온은 I群에서 xylazine 투여후 계속 감소하여 60분에는 平均 1°C 감소되어 있었고, II群에서도 체온은 xylazine 투여후 계속 감소하여 60분에는 2°C 떨어져 있었다 (Fig 1. 및 2.).

3) 一般臨床所見: I群과 II群의 모든 山羊들이 鎮靜效果가 나타남에 따라 伏臥姿勢를 취하였으며 一回의 흥분동작을 보인 뒤 곧 橫臥姿勢로 되면서 假眠狀態에 빠졌다. 起立後 兩群의 모든 山羊들이 步行錯亂을 보였다.

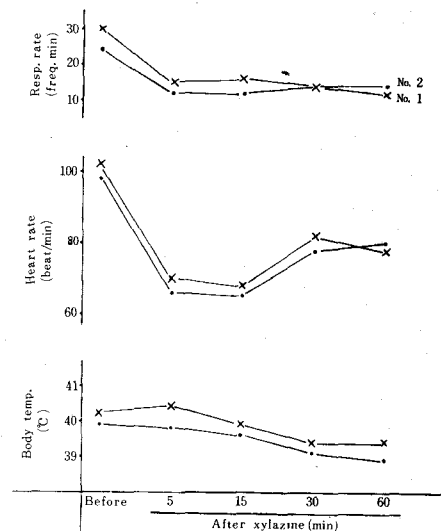


Fig 1. Respiratory rate, heart rate and body temperature before and after administration of xylazine hydrochloride in healthy goat.

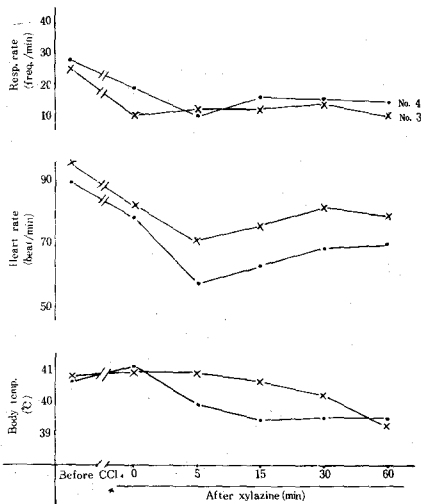


Fig 2. Respiratory rate, heart rate and body temperature before and after administration of xylazine hydrochloride in goats treated with carbon tetrachloride.

肝損傷群에서 xylazine의 鎮靜作用에 대한 doxapram의 効果

Ⅲ群(健康群)과 Ⅳ群(肝損傷群)에 xylazine 및 doxapram을 투여하여 xylazine의 鎮靜作用에 대한 doxapram의 效果를 알아본 결과는 다음과 같다.

1) Doxapram투여후 呼吸數, 心拍數 및 体温의 變化: Ⅲ群과 Ⅳ群에서 共히 呼吸數는 xylazine투여에 의해 감소되었다.

doxapram투여후에 兩群 共히 呼吸數의 증가는 많지 않았으나 呼吸量은 현저히 增大되었다. 心拍數는 Ⅲ群에서 xylazine투여후 현저히 감소하였으며 doxapram투여후 약간 더 감소하였다. Ⅳ群에서 心拍數는 CCl<sub>4</sub> 투여후엔 약간의 감소, xylazine 투여후엔 상당한 감소를 보였으며 doxapram투여후엔 더 감소되는 경향이였다.

体温은 Ⅲ, Ⅳ群 共히 doxapram투여후 투여전에 비해 平均 1°C 下降하였다 (Fig. 3. 및 4).

2) Doxapram투여후 覺醒 및 起立步行時間: 覺醒에 소요된 시간은 Ⅲ群에서 平均 0.4분 Ⅳ群에서 0.8분으로써 兩群이 비슷하였다. 起立步行

行할 때까지의 소요시간은 Ⅲ群에서 平均 9.5분, Ⅳ群에서 22분으로써 Ⅳ群이 12.5분 더 길었다 (Table 4.).

Table 4. Time Required for Awakening and Walking after Administration of Doxapram Hydrochloride

Group	Anim. No.	Awakening	Walking
Ⅲ	5	0.3*	8.5
	6	0.5	10.5
Ⅳ	7	1.0	21.0
	8	0.5	23.5

\*: minute

3) 一般臨床所見: 假眠狀態에서 doxapram을 투여하자 Ⅲ, Ⅳ群 共히 눈을 뜨며 假眠狀態에서 깨어났고 귀 또는 꼬리를 흔들거나 頭部를 들어올리며 울음소리를 내므로써 覺醒되었음을 알수 있었다. 그 후 犬座姿勢를 취하여 左右를 살폈고 起立努力을 계속하다가 일정시간 경과 후 起立, 步行하였다.

### 考 察

본 실험에서는 山羊에 CCl<sub>4</sub>를 투여하여 肝損

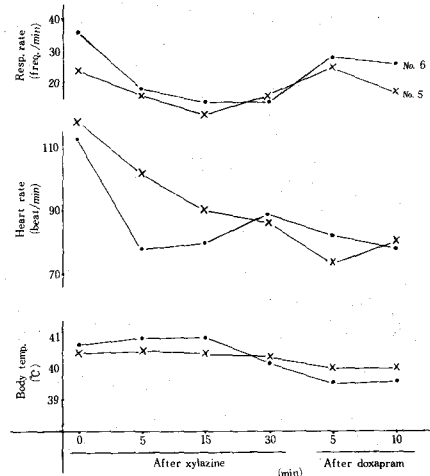


Fig 3. Respiratory rate, heart rate and body temperature before and after administration of xylazine hydrochloride and doxapram hydrochloride in healthy goats.

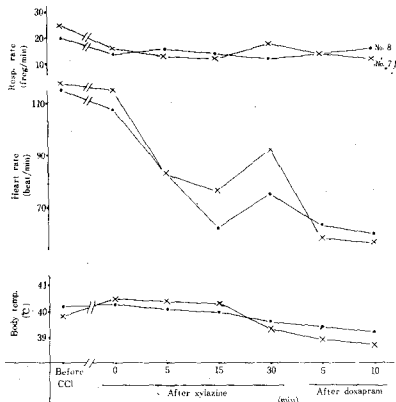


Fig 4. Respiratory rate, heart rate and body temperature before and after administration of xylazine hydrochloride and doxapram hydrochloride in goats treated with carbon tetrachloride.

傷을 유발시킨 후 xylazine을 투여하여 山羊이 鎮靜狀態에 있을 때 doxapram을 투여하므로서 肝損傷動物에서 xylazine의 鎮靜作用에 대한 doxapram의 效果를 조사하였다.

II群과 IV群에서 CCl<sub>4</sub>투여 24시간후 血清SD 活性이 현저히 증가되었으며 CCl<sub>4</sub>투여후 兩群의 모든 山羊에서 심한 沈鬱狀態를 보이므로서 실험동물의 肝損傷을 인정할 수 있었다.

소에 xylazine을 筋注時, Rickard등<sup>20)</sup>은 鎮靜導入時間이 10~15분이라 했으며 Jones<sup>14)</sup>는 導入時間은 5분 이내, 최고의 鎮靜狀態는 15분 후라고 하였다. 山羊은 他種에 비해 xylazine에 대한 감수성이 매우 높다고 한다.<sup>7)</sup> 成 등은 韓國在來山羊에 0.2mg/kgb. w., 0.4mg/kgb. w. 筋注했을 때 鎮靜導入時間은 각각 6.6분, 4.3분 持續時間은 각각 16분, 39.6분이라 하였다. 본 실험의 I群에서 0.3mg/kgb. w. 筋注하였는데, 導入時間은 平均 4.5분, 持續時間은 平均 37분으로 成 등의 결과와 거의 일치하였다. II群에서도 同量을 투여했으며 導入時間은 I群과 비슷하였으나 持續時間은 I群에 비해 104분 더 길었다. II群에서 持續時間이 현저히 길어진 점은 Short<sup>22)</sup>의 가설에 부합되는 결과로서 이는 CCl<sub>4</sub>로 인한 肝損傷때문에 肝에서 xylazine의

代謝가 지연되었기 때문이라고 생각된다.

많은 先人들이 xylazine투여후 呼吸數가 감소한다고 하였다.<sup>1, 3, 12, 16, 21, 27, 28, 29, 30</sup> 본 실험에서 xylazine투여후 呼吸數는 I群에서 약 50% 감소하므로서 先人들의 보고와 일치하였다. II群에서는 CCl<sub>4</sub>투여 24시간 후에 呼吸數가 현저히 감소돼 있었으며 xylazine투여후 더 이상 감소되지는 않았다.

Xylazine을 투여하면 心拍數도 감소된다고 한다.<sup>1, 3, 16, 21, 27, 28, 29, 30</sup> 본 실험에서 心拍數는 I, II群 共히 xylazine투여후 15분까지는 현저한 감소상태를 보였으며 그 이후 다소 증가하였으나 투여전 수준에는 미치지 못하였다. 이로써 xylazine투여후 心拍數는 계속 감소상태임을 알 수 있었으며 이는 先人들의 결과와 일치하였다.

體溫은 xylazine투여후 I群에서 平均 약 1°C, II群에서 平均 약 2°C 감소하므로서 II群 (肝損傷群)에서 더 많은 감소를 보였는데 이는 앞으로 더 연구해야 될 사항으로 생각한다.

I, II群 共히 鎮靜의 정도가 매우 깊었고, 鎮靜에 導入되기 직전에 一回의 흥분을 보인 점 등은 成 등의 보고와는 달랐다.

Custer등<sup>5)</sup>, Hohenweger Dendi, Hohenweger Dendi 및 Parada에 의하면 xylazine에 의한 鎮靜狀態에서 doxapram은 心肺機能을 현저히 促進시켰다고 한다. 본 실험에서 III群, IV群 共히 doxapram 투여후 呼吸數는 다소 증가, 呼吸量은 현저한 증가를 보이므로서 건강한 山羊 및 肝損傷山羊에서 共히 doxapram은 xylazine의 鎮靜作用에 대해 呼吸促進作用이 우수함을 알 수 있었다.

Doxapram은 呼吸數와 呼吸量을 동시에 증가시킨다는 보고<sup>4, 23-25)</sup>가 있는 반면 呼吸數 또는 呼吸量 중에서 어느 한가지만을 증가시킨다는 보고<sup>2, 9, 26)</sup>도 있는데 본 실험에서는 呼吸의 量的 증가만이 뚜렷하게 나타났다.

본 실험의 결과 doxapram투여후 心拍數는 III群과 IV群에서 모두 감소를 보였는데 IV群에

서 더 감소된 경향을 보이므로서 肝損傷群에서는 xylazine에 의한 鎮靜狀態에서 doxapram은 心機能을 促進시키지 못하는 것으로 나타났다. 이는 건강한 동물에서 doxapram이 心機能을 促進한다고 하는 보고<sup>4,9,29</sup>에 비해 相異한 결과였다.

본 실험에서 doxapram투여후 覺醒所要時間은 Ⅲ群과 Ⅳ群이 비슷하였으나 起立步行所要時間은 Ⅲ群에서 평균 9.5분, Ⅳ群에서 22분으로서 Ⅳ群이 2배이상 더 길었다. Hohenweger Dendi, Hohenweger Dendi 및 Parada가 鎮靜狀態의 동물에 doxapram을 투여하면 2분 이내에 起立步行이 可能하다고 한 점에 비추어 볼 때 肝損傷이 doxapram의 覺醒作用에 영향을 미친 것으로 사료된다.

Jones<sup>15)</sup>는 呼吸抑制, 心臟病, 肝이나 腎臟의 損傷, shock, stress등의 상태에 있는 동물에 xylazine을 투여할 경우엔 주의깊은 감시가 必要하다고 하였다. 본 실험에서 肝損傷群에서는 xylazine에 의한 鎮靜持續時間이 현저히 길어졌는데 이는 肝機能이 저하된 山羊에 xylazine을 투여하면 상당한 부작용을 일으킬수 있음을 시사하는 점이다.

그런데 doxapram은 肝損傷山羊에서도 xylazine의 鎮靜作用에 대해 즉각적이고 현저한 覺醒效果를 發揮하므로서, 肝機能低下動物이 xylazine에 의해 鎮靜狀態에 있을 때 발생 가능한 위험을 감소시킬 수 있는 약물임을 시사하였다.

## 結 論

Carbon tetrachloride를 투여하여 肝損傷을 유발시킨 山羊에서 xylazine의 鎮靜作用을 알아 보고 또한 이 때의 doxapram의 效果를 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 肝損傷山羊에 xylazine hydrochloride를 투여하면 건강한 山羊에 비해 鎮靜導入時間은 비슷하였으나 持續時間은 현저히 연장되었다.

2. 肝損傷山羊에 xylazine hydrochloride를

투여하면 呼吸數와 心拍數의 감소는 건강한 山羊과 비슷한 경향이었으나 体温의 감소는 肝損傷山羊에서 더 심하였다.

3. 肝損傷山羊이 xylazine hydrochloride에 의해 鎮靜狀態에 있을 때 doxapram hydrochloride를 투여하면 현저한 呼吸促進作用이 있었는데 呼吸數 보다는 呼吸量의 增大가 뚜렷하였다.

4. 肝損傷山羊이 xylazine hydrochloride에 의해 鎮靜狀態에 있을 때 doxapram hydrochloride를 투여하면 起立步行所要時間이 건강한 山羊에 비해 약 2배 더 길었으나 22분 이내에 起立步行하였다.

5. 肝損傷山羊에서도 doxapram hydrochloride는 xylazine hydrochloride의 鎮靜作用에 대해 覺醒效果가 우수함을 알 수 있었다.

謝辭 : 이 論文 작성을 위해 指導해 주신 南 治州 教授님 및 崔熙仁 教授님께 깊은 感謝를 올립니다.

## 《參考文獻》

1. Becker, M, Immoos, H. and Beglinger, R.: Rompun (xylazine) in the goat. Its influence on circulation, acid-base equilibrium and oxygen-tension, at various dose levels. Schweizer Archiv für Tierheilkunde, 120:309, 1978.
2. Beretta, C., Faustini, R. and Gallina, G.: Anaesthetic medication in domestic animals: Species differences observed with other stimulants. Vet. Rec., 92:217, 1973.
3. Clarke, K. W. and Hall, L. W.: Xylazine-A new sedative for horses and cattle. Vet. Rec., 85:512, 1969.
4. Curtis, R. and Evans, J.M.: The effect of doxapram hydrochloride on cats anaesthetised with either Saffan or thiopentone sodium, J. Small Anim. Pract., 22:77, 1981.
5. Custer, R., Kramer, L., Kennedy, S. and Bush, M.: Hematologic effects of xylazine when used for restraint of Bactrian camels. J. A. V. M. A., 171: 899, 1977.
6. Ford, E. J. H.: Activity of sorbitol dehydrogenase (S. D.) in the serum of sheep and cattle with liver damage. J. Comp. Path., 77:405, 1967.
7. Hall, L. W.: Wright's Veterinary Anesthesia and Analgesia, 7th ed., Bailliere Tindal, London,

- P. 163, 1971.
8. Hirsh, K. and Wang, S. C.: Selective respiratory action of doxapram compared to pentylenetetrazole. *J. Pharmac. Exp. Ther.*, 189:1, 1974.
  9. Hohenweger Dendi, J.A.: Antagonistic effect of doxapram after Rompun treatment in the dog. *Vet. Med. Rev.*, 2:103, 1979.
  10. Hohenweger Dendi, J. A. and Parada, H. L.: Analeptic effect of doxapram after Rompun treatment in cattle. *Vet. Med. Rev.*, 1:70, 1981.
  11. Hopkins, T.J.: The clinical pharmacology of xylazine in cattle. *Aust. Vet. J.*, 48:109, 1972.
  12. Immoos, H.: Influence of various xylazine doses on blood circulation of goats. Inaugural Dissertation, Veterinar-Medizinische Fakultät, Zurich, PP.49, 1977.
  13. Jensen, E. C. and Klemm, W. R.: Clinical evaluation of the analeptic, doxapram, in dogs and cats. *J. A. V. M. A.*, 150:516, 1967.
  14. Jones, R. S.: A review of tranquilization and sedation in large animals. *Vet. Rec.*, 90:613, 1972.
  15. Jones, L. M., Booth, N. H. and Mc Donald, L. E.: *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 4th ed. The Iowa State University Press, Ames, P.365, 1977.
  16. Khamis, M. Y. and Saleh, M. S.: Contribution to use of the preparation Bay Va 1470 (Rompun) in the buffalo. *Vet. Med. Rev.*, 4:263, 1970.
  17. Klemm, W. R.: Evaluation of effectiveness of doxapram and various analeptic combinations in dogs. *J. A. V. M. A.*, 148:894, 1966.
  18. Mitchell, R. A. and Herbert, D. A.: Potencies of doxapram and hypoxia in stimulating carotid body chemoreceptors and ventilation in anesthetized cats. *Anesthesiology*, 42:559, 1975.
  19. Polak, A. and Plum, F.: Comparison of new analeptics in barbiturate poisoned animals. *J. Pharmac. Exp. Ther.*, 145:27, 1964.
  20. Rickard, L. J., Thurmon, J. C. and Lingard, D. R.: Preliminary report on xylazine HCl as a sedative agent in bulls for electroejaculation and semen collection. *Vet. Med. Small Anim. Clin.*, 69:1029, 1974.
  21. Rosenwerger, G., Hempel, E. and Baumeister, M.: Contribution to the effect and applicability of Rompun in cattle. *Vet. Med. Rev.*, 2:137, 1969.
  22. Short, C. E.: *Clinical Veterinary Anesthesia*, The C. V. Mosby Company, Saint Louis, P. 135, 1974.
  23. Short, C. E. and Cloyd, G. D.: The use of doxapram hydrochloride with inhalation anesthetics in horses. *Vet. Med. Small Anim. Clin.*, 65:260, 1970.
  24. Short, C.E., Cloyd, G. D. and Ward, J. W.: The use of doxapram hydrochloride with intravenous anesthetics in horses. *Vet. Med. Small Anim. Clin.*, 65:157, 1970.
  25. Soma, L. R. and Kenny, R.: Respiratory cardiovascular, metabolic, and electroencephalographic effects of doxapram hydrochloride in the dog. *Am. J. Vet. Res.*, 28:191, 1967.
  26. St. John, W. M., Cunningham, M. H., Johnson, J. W. and Glasser, R. L.: Pontile pneumotoxic center regulation of doxapram-induced respiratory alterations. *Proc. Soc., Exp. Biol. Med.*, 142:1215, 1973.
  27. Straub, O. C.: Rompun anesthesia in the sheep. *Vet. Med. Rev.*, 3:274, 1972.
  28. Szeligowski, E.: Preliminary clinical observations on the effect of Rompun in the cattle. *Vet. Med. Rev.*, 3:271, 1972.
  29. 高瀬勝昭, 小笠原成郎, 笹森知子, 小笠原俊実, 加藤千恵子: 牛に対する Bay va 1470 の鎮静, 鎮痛効果について, 獣医畜産新報, 606:15, 1974.
  30. 成在基, 南治州, 鄭昌国, 金徳煥: Rompun投与가 韓國在來黑山羊의 臨床所見 및 血液性狀에 미치는 영향. 獸醫大論文集, 2:62, 1977.

# **Effects of Doxapram Hydrochloride on the Sedative Action of Xylazine Hydrochloride in Goats with Carbon Tetrachloride Induced Liver Damage.**

**Kwang-Eop Cheong and Chang-Kook Cheong**  
College of Veterinary Medicine, Seoul National University

## **Abstract**

The sedative action of xylazine hydrochloride and effects of doxapram hydrochloride on the sedative action of xylazine hydrochloride were investigated in goats with carbon tetrachloride induced liver damage.

The results obtained were as follows.

1. Sedation time of xylazine hydrochloride was markedly prolonged in liver damaged goats.
2. Respiratory rate and heart rate decreased similarly after administration of xylazine hydrochloride in healthy and liver damaged goats whereas more body temperature drop was observed in liver damaged goats.
3. Doxapram hydrochloride stimulated respiration in both healthy and liver damaged goats sedated with xylazine hydrochloride. Marked increase in respiratory volume rather than respiratory rate was noted.
4. As doxapram hydrochloride was administered in healthy and liver damaged goats sedated with xylazine hydrochloride, the time required for walking was average 10 minutes in healthy goats and was average 22 minutes in liver damaged goats.
5. Analeptic action of doxapram hydrochloride in liver damaged goats sedated with xylazine hydrochloride were effective.