

# 商陸對於鹽排泄之影響

繆端生  
陳慶源

The effect of *P. acinosa* on the Excretion  
of Sodium chloride

Tuan-Sheng Miu and T.Y.Chen

## 一、 引 言

三十五年春天，繆洪澤忽患慢性腎炎，全身水腫，西醫所用利尿劑皆不見功。無可奈何，乃求治於中醫，中醫所用草藥甚多，其中引作者注意者，為商陸及王不留行二味。商陸可以治水腫，中醫知其然而不知其所以然，鑽究推敲，為吾人之責。

## 二、 商 陸

商陸 *Phytolacca acinosa* Roxb 屬於商陸科 *Phytolaccaceae* 商陸屬 *Phytolacca*。商陸科共有22屬115種，大多數產於美洲及南非洲的熱帶與亞熱帶區域。台灣僅產一屬二種，皆為藥用植物，其一為圓果商陸 (*Phytolacca Japonica* Makino) 又一為商陸 (*Phytolacca acinosa* Roxb) 即本文所研究者。

商陸又稱見腫消，在本草經上，更有當陸、莧陸、章柳、白昌、山蘿蔔等不同名稱。本種為多年生草本，野生於本省各山地，四川、湖北、福建、東北各省亦可見之，韓國、日本、印度等地亦有出產。

商陸之形性，高約1.5公尺，剛直多汁；根肥大，作塊狀。葉互生，長達12—25cm，呈橢圓形，卵形或披針形，葉緣波狀。總狀花序，腋生，梗短，花小，白色。果穗直立，呈紫黑色，成熟則分離。根內含有商陸毒素 (*Phytolaccatoxin*) 皂素及多量之硝酸鉀。種子含油10.6%及灰分1.5%。

## 三、 材 料

選用個體大小相似 (體重 286—334gm) 之豚鼠為實驗動物，試驗商陸對於該動物

之排鹽量有何影響。實驗用藥品，配製如下：

A. no.1 試液—Standard silver nitrate solution  
 $\text{AgNO}_3$ .....39.055gm  
 $\text{HNO}_3$  ( 25% ) .....900cc  
 $\text{Fe}(\text{NH}_4)(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ .....50cc  
 $\text{H}_2\text{O}$ .....to 1000cc

B. No.2 試液—Ammonium thiocyanate solution  
 $\text{NH}_4\text{CNS}$ .....7gm  
 $\text{H}_2\text{O}$ .....to 1000cc

C. Sodium chloride solution ( 1% )

D. 商陸煎湯

以商陸根部切成碎片，稱取 100gm 和水 1200cc 煮沸之，使其濾液濃縮至 80cc 為止，即以此煎湯給與豚鼠。

#### 四、 試驗方法

豚鼠九隻，分別給予 A.B.C.D.E.F.G.H.I. 等記號，再依據體重分為甲乙丙三組，每組三隻。甲組體重為  $287.93 \pm 0.96\text{gm}$ ，乙組體重為  $305.40 \pm 3.35\text{gm}$ ，丙組體重為  $331.17 \pm 1.56\text{gm}$ 。每組養在一個鐵絲籠內，分別收集其純粹尿液。

在實驗過程中，每天飼以定量之甘薯、甘藍、小麥及豆餅屑。試驗步驟，不設對照組，三組均分為三個階段，第一階段灌以蒸餾水，第二階段灌以食鹽水，第三階段灌以食鹽水及商陸煎湯。如此既可節省費用又可減少個體誤差。

每天每個豚鼠依下表處理：

時 間	第一階段 3 天	第二階段 6 天	第三階段 6 天
8 : 00	收集夜間尿液	收集夜間尿液	收集夜間尿液
8 : 30	稱體重	稱體重	稱體重
9 : 00	灌 $\text{H}_2\text{O}$ 1cc	灌 1% NaCl 1cc	灌 1% NaCl 1cc
10 : 30	灌 $\text{H}_2\text{O}$ 1cc	灌 $\text{H}_2\text{O}$ 1cc	灌商陸 1cc
15 : 00	灌 $\text{H}_2\text{O}$ 1cc	灌 1% NaCl 1cc	灌 1% NaCl 1cc
16 : 30	灌 $\text{H}_2\text{O}$ 1cc	灌 $\text{H}_2\text{O}$ 1cc	灌商陸 1cc
20 : 00	收集日間尿液	收集夜間尿液	收集夜間尿液

每天收集之日間及夜間尿液，分別算出排尿量，再將兩者混合後，採用 Mclean and Shearings simplified Volhard method (3)，以測定二十四小時內之排鹽量，同時在試驗進行中，每天豚鼠體重所發生之變化，亦分別加以稱量。

## 五、試驗結果

本試驗共重複二次，每一試驗分為三個階段。第一次試驗與第二次試驗之間，相隔十天，使接受試驗之豚鼠有充分休息及恢復常態之機會。前後兩次試驗之結果，大同小異；惟第一次試驗之處理法，有未盡理想，於第二次試驗時均加以改正及糾正，下文所報告之結果，完全依據第二次試驗之記錄。

第一階段為期三天，在正常狀態之下，測定豚鼠每天的體重，排尿量及排鹽量。

第二階段為期六天，給與1% NaCl 後，測定豚鼠之體重，排尿量及排鹽量有何變化。

第三階段為期六天，給與1% NaCl 及商陸煎湯後，測定豚鼠之體重，排尿量及排鹽量有何變化，試驗商陸煎湯與鹽排泄有何關係。

茲將三個階段中測得之記錄，分別報告如次：

(表1) 豚鼠在二十四小時內之排尿量cc

普 日 別 期	組 別	甲 組				乙 組				丙 組			
			N	S	M	L	N	S	M		N	S	M
第 一 階 段	14/5	71	59	130	43.33	68	53	121	40.33	74	66	140	46.67
	15/5	62	45	107	35.67	65	71	136	45.33	85	73	158	52.67
	16/5	73	56	129	43.00	73	54	127	42.33	80	52	132	44.00
第 二 階 段	17/5	76	54	130	43.00	74	62	136	45.33	85	63	148	49.33
	18/5	80	55	135	45.00	67	60	127	42.33	77	64	141	47.00
	19/5	62	46	108	36.00	83	59	142	47.33	69	59	128	42.67
	20/5	79	60	139	46.33	56	60	116	38.67	88	69	157	52.33

段	21/5	59	63	122	40.67	79	58	137	45.67	68	64	132	44.00
	22/5	68	50	118	39.33	71	57	128	42.67	80	69	149	49.67
第三階段	23/5	65	73	138	46.00	64	76	140	46.67	68	74	142	47.33
	24/5	56	74	130	43.33	71	87	158	52.67	77	89	166	55.33
	25/5	70	76	146	48.67	68	75	143	47.67	79	92	171	57.00
	26/5	72	59	131	43.67	58	64	122	40.67	68	76	144	48.00
	27/5	54	48	102	34.00	75	61	136	45.67	83	70	153	51.00
	28/5	51	69	120	40.00	50	63	130	37.67	54	71	125	41.67

註： D=日間尿量

N=夜間尿量

S=Sum of D and N, 示每組豚鼠在二十四小時內之總尿量。

M=由S之數量除以3而得，示各組每隻之平均排尿量。

從表1之記錄，可知第一及第二階段中，豚鼠之排尿量，日間尿量比夜間尿量為多，但在第三階段中則呈相反之現象，日間尿量反少於夜間尿量。

(表2) 二十四小時中豚鼠之排鹽量mg

告日 別期	組別	甲 組		乙 組		丙 組	
		S	M	S	M	S	M
第一階段	14/5	187.30	62.43	170.11	65.70	194.38	64.79
	15/5	151.41	50.47	189.76	63.25	210.35	70.12
	16/5	183.56	61.19	181.40	60.47	186.02	62.01
第二階段	17/5	141.85	47.28	146.73	48.91	159.78	53.26
	18/5	146.85	48.95	136.39	45.46	152.41	50.80
	19/5	117.40	39.13	152.94	50.98	139.53	46.51

階 段	20/5	150.93	50.31	125.46	41.82	174.11	58.04
	21/5	134.15	44.72	148.15	49.38	142.34	47.45
	22/5	128.90	42.97	138.69	46.23	163.14	54.3
第 三 階 段	23/5	224.7	74.93	224.47	74.82	220.35	73.45
	24/5	215.7	71.91	246.69	82.23	255.87	85.29
	25/5	233.67	77.89	255.45	75.15	264.38	88.13
	26/5	170.89	56.96	164.95	54.98	177.63	59.21
	27/5	131.61	73.87	182.31	60.77	189.77	63.26
	28/5	155.70	51.90	150.46	50.15	155.21	51.74

註：S = 示每組豚鼠在二十四小時中之總鹽量

M = 由S之數值，除以3而得，示各組每隻之平均排鹽量

依據表3之記錄，可知第二階段之排鹽量，各組均比正常數值為少，而在第三階段中，其前半期之排鹽量，突增頗多；其後半期則逐漸降至正常數值之下。

(表3) 豚鼠每天體重變化gm

日期 星期	第一階段			第二階段			第三階段										
	14/5	15/5	16/5	17/5	18/5	19/5	20/5	1/5	22/5	23/5	24/5	25/6	26/5	27/5	28/5	29/6	
甲組	A	286.2	290.8	294.8	299.6	306.4	308.8	317.2	319.9	321.4	326.8	328.4	332.0	334.8	332.2	334.3	338.6
	B	288.1	292.2	300.5	302.7	308.8	309.6	313.8	320.1	324.6	326.3	333.7	331.1	330.1	333.4	336.1	342.7
	C	289.5	290.1	302.5	308.4	307.1	313.0	321.3	319.0	325.0	332.6	326.3	333.5	332.5	336.5	341.2	343.9
乙組	M	287.93	291.03	299.23	303.56	307.44	310.46	317.41	319.67	326.67	329.54	330.47	332.20	332.47	334.03	338.87	841.73
		299.7	310.2	316.9	326.7	328.2	335.0	337.9	343.3	348.4	349.7	353.0	350.6	351.4	353.9	355.8	359.6
	E	305.2	313.7	318.4	329.6	332.6	331.1	338.0	345.4	344.0	350.5	351.4	348.9	350.6	354.8	356.5	362.0
丙組	F	311.3	317.9	320.3	323.0	329.4	337.3	336.3	340.	347.8	353.8	353.6	351.8	353.0	357.6	59.7	364.83
	M	305.40	313.97	318.53	326.43	330.07	334.47	337.40	342.9	346.73	351.33	352.67	350.43	351.67	355.43	357.33	362.13
	G	328.6	336.9	340.7	347.8	351.1	356.9	362.7	365.0	368.2	371.5	375.1	374.2	374.8	377.6	380.2	384.8
丁組	H	330.5	335.5	339.6	348.8	353.1	357.4	364.3	364.9	370.4	374.8	378.0	378.9	375.2	378.5	381.2	385.3
	I	334.0	343.0	343.8	353.9	358.0	359.8	363.5	367.7	373.0	376.1	379.1	377.3	37.78	379.9	382.0	385.5
	M	331.17	338.13	341.37	350.17	354.07	358.03	363.50	365.87	370.53	374.13	377.73	376.80	375.93	378.67	381.13	385.20

註：M=每組豚鼠之平均體重，又其體重係每晨八時，在未食前稱量

依據表 3，豚鼠之體重，在實驗過程中，有逐漸增加之趨勢，惟其增加率逐日減小

茲依據上列三表之記錄，作成表四，用以比較排尿量，排鹽量及體重之變化。

(表 4) 各組體重、排尿量、排鹽量之平均值比較

尿、鹽、體重	組別	第一階段	第二階段	第 三 階 段	
				前 半 期	後 半 期
排尿量 cc/100gmWt/day	甲	13.89	14.27	15.65	13.40
	乙	13.65	13.97	15.67	13.18
	丙	14.18	14.40	15.80	13.91
	M	13.91±0.15*	14.21±0.13	15.71±0.05	13.50±0.73
排鹽量 mEq/100gmWt/day	甲	0.34	0.27	0.44	0.30
	乙	0.33	0.26	0.42	0.30
	丙	0.33	0.26	0.42	0.30
	M	0.33±0.00	0.26±0.00	0.43±0.01	0.30±0.00
體 重 gm/100gmWt/day	甲	+1.81	+1.43	+0.29	+0.93
	乙	+2.30	+1.27	+0.08	+0.99
	丙	+1.91	+1.14	+0.16	+0.82
	M	2.01±0.15	1.28±0.08	0.16±0.08	0.91±0.02

註：mEq= milliequivalent

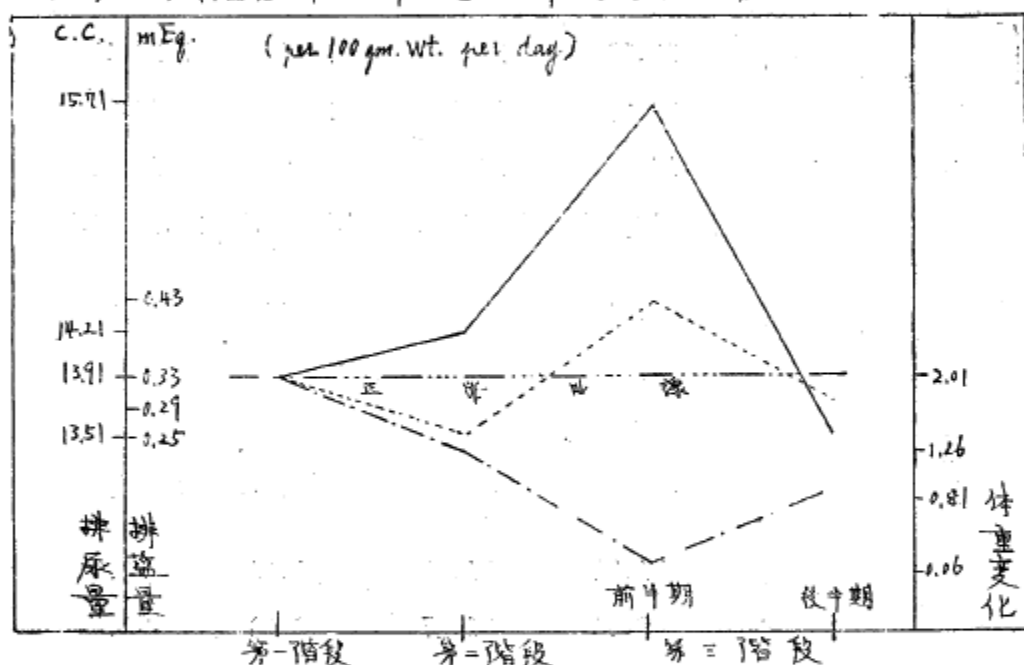
+正號示增加值

\*Standard error of the mean

依照表 4 及圖一(下文)之內容，可知豚鼠灌以 1% NaCl 之後，其排尿略增 0.33cc/100gm Wt/day，而排鹽量則減少 0.07mEq/100gm Wt/day，體重增加率亦較正常數值少 0.73gm/100gm Wt/day，俟灌以商陸煎湯以後，三者之間，便引起顯著之變

化。例如在前半期試驗內豚鼠之排尿量增為 1.50cc/100gm Wt/day，排鹽量亦大為增加，竟達 0.17mEq/100gm Wt/day，無疑的，由於尿量及鹽量的大量排泄，體重之增加率減少，達 1.12gm/100gm Wt/day 之多，致使豚鼠之體重幾乎未見增加。及入第三階段後半期，三者（排尿量、排鹽量、體重）之變化，便不顯著，且均降至正常數值之下。

〔圖 1〕三個階段中三種因子之平均值比較



註：—— 排尿量      - - - - 排鹽量      - · - · 體重變化(增值)

## 六、討 論

在本研究中，作者發見正常之豚鼠，如灌以商陸煎湯，則其二十四小時內之排尿量及排鹽量，均增加甚多（表四；圖一）惟在重複試驗之下，又發覺如此增加，並非無限性之遞增，而為由漸增而逐減之拋物線狀態。至於商陸之藥效，甚為緩慢，自日間尿量與夜間尿量之量差（表 1），即可知之。在灌藥後，須經過相當時間，始顯示藥效。

由於作者所試驗之豚鼠，係正常之動物，且商陸之藥效緩和，在短期間之試驗過程中，雖有體重上之變化，但未見降低之現象，僅減少體重之增加值而已。若用浮腫病態



豚鼠作試驗，體重勢必降低。

作者未作較長時期之重複試驗，因商陸含有商陸毒素(a)，恐長期灌藥後，將引起病態，產生不正常反應，而影響結果。事實上在此次試驗中，可能已受到影響。如文所述豚鼠在第三階段內，排尿量和排鹽量之變化，呈拋物線狀態，其原因或為商陸毒素之影響。從另一角度推想，受試驗之健康豚鼠，或為適應生理上之需要，本能地維持體內水份與鹽量之適度平衡，亦可能造成拋物線狀態。商陸之藥效或與 *Mercurial diuretics* 之抑制腎小管相似，對於鈉之再吸收(5)為有效力(4)而不能無限度的發揮其作用。第二階段之實驗記錄證實 Edwin P. Hiatt 之研究業績(6)，即動物體吸收氯化鈉稀溶液後，排尿量可稍增加，而排鹽量可見減少，亦即所供給之氯化鈉，在二十四小時之內，不完全排出。

鈉在動物體內之積蓄為引起水腫或腹水之主因，鈉之積蓄量與細胞外液(*Extracellular fluid*)量成正比例，利尿劑之目的，一方面為排出積蓄之鈉鹽，一方面為排出細胞外液，藉以消除浮腫(6)，(7)。

分析試驗結果，可知商陸能使豚鼠增加其排尿量及排鹽量，確有利尿功效，我國自古即用以治療慢性腎炎、心囊水腫及腹水等水腫症，或用以外敷消除表面之腫毒(2)惟商陸是否為理想之利尿劑尚有問題，例如重複使用之效果，積蓄毒性之後果，以及水腫動物之反應等，均不可忽視也。

## 七、 摘 要

1. 商陸為中藥之一種，其學名為 *Phytolacca acinosa Roxb*，中醫用以治水腫。
2. 商陸可以促進豚鼠之排尿量及鹽量排。
3. 商陸之藥效呈拋物線狀態，即內服後前半期，其排尿量及排鹽量逐漸遞高，後半期逐漸減少。

## 八、 參考文獻

1. 劉業瑞：台灣經濟植物名錄，振中印刷廠，民國41年。
2. 甘偉松：台灣藥用植物誌，第一卷，中國醫藥研究所，民國四十七年。
3. Todd and Sanford: *Clinical Diagnosis by Laboratory methods*. America,

1944,

4. Rice, L, J. Frieden, B. M Kaplan and M. Smith, Am. J. Physiol. 175 :45, 1953.
5. Rice, L., J. Frieden, B. M. Kaplan and M. Smith. Am. J. Physiol. 175:47, 1953.
6. Hiatt, Edwin P. Am. J. Physiol. 189:173, 1957
7. 吉利和, 花岡和一郎, 長坂昌人, 清水直容, 最新醫學, 9:80 昭和 29 年。