

## 죽엽의 일반약리작용

유태무 · 김순선 · 노용남 · 이숙영 · 김옥희 · 류항목 · 양지선\*  
식품의약품안전청 국립독성연구소

### General Pharmacology of Bamboo Salt

Tae Moo YOO, Soon Sun KIM, Yong Nam ROH, Sook Young YI,  
Ok Hee KIM, Hang Muk RHEU and Ji Sun YANG\*

National Institute of Toxicological Research, KFDA, Nokbundang-dong, Eunpyung-gu, Seoul 122-704, Korea

(Received February 20, 2000; accepted March 13, 2000)

**Abstract** – This study has been carried out to investigate general pharmacological action of bamboo salt (jukyom) in terms of effects on central nervous system and cardiovascular system in experimental animals. After bamboo salt, crude salt or reagent-grade NaCl were orally administered into male ICR mice with dose of 2.0 g/kg, general behavioural syndromes such as body weight and locomotor activity, spontaneous motor activity, pentobarbital-induced sleeping time, muscle incoordination, electroshock-induced convulsion, body temperature and writhing response caused by 0.6% acetic acid solution were observed. Bamboo salt had no influences in these indices for examination of effect on central nervous system. Additionally, conscious male Sprague Dawley rats fastened overnight were treated with bamboo salt, crude salt or reagent-grade NaCl (2.0 g/kg, *p.o.*) to examine the effect of these salts on cardiovascular system. Systolic, median and diastolic blood pressure and heart rate were determined using tail cuff indirect method. Treatment with Hydralazine (50 mg/kg, *p.o.*) as a positive control produced the decreases in systolic, median and diastolic blood pressure and an increase in heart rate, whereas no changes were observed in bamboo salt, crude salt and reagent-grade NaCl treated groups. These results strongly suggest that bamboo salt may have no effects on general pharmacology of central nervous systems and cardiovascular systems.

**Keywords** □ Bamboo salt(jukyom), general pharmacology, central nervous system, cardiovascular system

죽엽은 옅은 회색을 띠며 삶은 계란의 노른자 맛이 나는 가공염으로, 우리나라에서는 오래전부터 민간요법에서 소화 불량이나 상처 치료에 사용해 왔다. 최근, 죽엽은 대증대체 등을 통하여 각종 성인병을 포함한 여러 질병에 효과가 있는 것으로 선전되어 그 사용이 증가하고 있다. 이러한 죽엽의 효능으로는 살균효과(손 등, 1991), 죽엽을 함유한 치약의 치태억제 및 치은염 감소효과(손 등, 1991), 위염, 위궤양, 소화기계 질환에 대한 효과(이, 1995)와 외상치료 및 해독작용에 대한 효과, 죽엽을 혼합한 양치액의 구강내 세균감소 및 치은염 증상 완화 효과(민 등, 1995; 강 등, 1995; 김 등, 1996) 등이 보고되어 있고 1999년 Yang 등은 죽엽의 약리효과를 평가하고자 ICR 마우스와 SHR 랫드를 사용하여 항암, 항고혈압 및 항당뇨 효과가 있는 지에 대하여 천일염 또는 시약급 NaCl 과 비교조사한 결과, 죽엽은 항암, 항고혈압 및 항당뇨 효과를 나타내지 않는다고 보고 하였으나 아직까지 죽엽의 효능에 대하여는 정확히 밝

혀져 있지 않다. 이에 본 연구에서는 죽엽의 약효 및 부작용 측면에서의 생체내 각 계에 미치는 영향을 평가하기 위하여 죽엽이 일반행동, 자발운동량, Pentobarbital의 수면연장 작용, 0.6% 초산-유도 writhing 진통 작용, 전기자극에 의한 경련, 체온에 미치는 영향을 측정하고 Rota-rod 시험법을 이용한 근이완작용 시험을 실시하여 죽엽이 중추신경계에 영향을 미치는 지를 조사하였다. 또한 혈압 및 심박수 측정을 통하여 순환기계에 대한 약리작용도 검토하였다.

### 실험방법

#### 실험동물

중추신경계 일반약리 실험에는 식품의약품안전청, 국립독성연구소에서 생산된 ICR계 웅성 마우스를, 순환기계 일반약리 실험에는 Sprague-Dawley계 웅성 랫드를 온도 23±2°C, 습도 55±10%, 12시간 조명주기 조건 하에서 체중이 각각 25-30 g, 200-250 g이 될 때까지 사육하여 실험에 사용하였으며 물과 사료는 자유로이 섭취할 수 있도록 하였다.

\*To whom correspondence should be addressed.

## 시약 및 검체

검체로 사용한 죽염은 (주)인산가(함양, 한국)의 시판용 제품을 구매하여 사용하였고 천일염은 (주)인산가(함양, 한국) 죽염의 원료로 사용되는 제품을 (주)인산가(함양, 한국)로부터 공급받아 사용하였으며 시약급 NaCl은 Sigma사(St. Louis, MO, USA)에서 구입하였다. chlorpromazine, aminopyrine, diphenylhydantoin, hydralazine · HCl, acetic acid는 Sigma사 제품을, pentobarbital · Na등 그외의 시약은 동경화성(To-kyo, Japan)의 특급시약을 사용하였다.

## 실험기기

Automex II-2SD(Columbus Co.), Rota-rod treadmill (Rhema-Labortechnik, D-6238), E.C.T unit(Hugo Sachs, D-7806), Body temperature controller(Karl Kolb GmbH), animal weighing balance(Mettler, PM 4800), blood pressure monitoring system(Muromachi, MK-1000) 등을 사용하였다.

## 실험방법

### 중추신경계에 미치는 영향

#### 일반행동

일반행동에 미치는 영향은 chlorpromazine을 양성 대조물질로 사용, Irwin의 방법(1968)에 준하여 실시하였다. 일반행동이 정상인 ICR 마우스에 주사용 증류수, 죽염, 천일염과 시약급 NaCl을 2 g/kg의 용량으로 경구투여하고 1, 2, 4, 6시간 후에 체중을 측정하고 보행, 호전성, 경련, 낙루, 사망여부등 27항목에 대하여 관찰하였다. 이후 7일간 계속해서 특이한 증상 및 사망여부에 대하여 관찰하였다.

#### 자발운동량

자발 운동량은 Nahorski의 방법(1975)에 따라 측정하였다. 실험 하루전에 자발운동량이 1200~1600회/10min인 ICR 마우스를 선별하여 하룻밤 절식시킨 후 실험에 사용하였다. 실험전, 마우스를 운동량 측정 cage(Automex II-2SD)에 넣어 5분간 적응시킨 후 10분간의 자발운동량을 측정하였다. 마우스를 케이지에서 꺼내고 1시간 후에 주사용 증류수, 죽염, 천일염 및 시약급 NaCl(2 g/kg)과 chlorpromazine(10 mg/kg)을 경구투여한 후 1, 2, 3, 4, 5 및 6시간에 운동량 측정 케이지에 넣어 5분간 적응시킨 후 10분간의 자발운동량을 측정하였다. 자발운동량에 미치는 영향은 시험물질 투여 1시간전에 측정된 자발운동량을 100으로 하였을 때 시험물질 투여 후 각 시간대에 10분간 측정된 자발운동량의 %를 구하여 주사용 증류수 투여 대조군과 비교하였다.

#### 진통작용 시험

진통작용 시험은 Koster(1959)의 방법에 따라 측정하였다. 하룻밤 절식시킨 마우스에 주사용 증류수, 죽염, 천일염 및 시약급 NaCl을 2 g/kg의 용량으로 경구투여하였다. 50분 후

에 양성대조물질인 aminopyrine(50 mg/kg)을 피하주사하고, 20분 후 0.6% 초산-생리식염수 용액, 0.1 ml/10 g을 복강주사한 다음 10분 후부터 10분간의 writhing 발현횟수를 측정하였다.

## Pentobarbital-Na의 수면연장작용 시험

하룻밤 절식시킨 마우스에 주사용 증류수, 죽염, 천일염 및 시약급 NaCl은 2 g/kg 을, 양성대조물질인 chlorpromazine은 3 mg/kg을 1회 경구투여하고 1시간 후에 pentobarbital sodium 32 mg/kg을 복강주사하여 5초 이상의 정향반사(righting reflex)의 소실을 지표로 하여 수면개시시간과 수면지속시간을 측정하였다

### 근이완작용 시험(Rota-rod 시험)

근이완작용 시험은 chlorpromazine을 양성대조물질로 사용, Dunham 등의 방법(1957)을 응용하여 실시하였다. 직경 3 cm, 1분에 5회전하는 회전봉(Rotarod treadmill)에 3분이상 견디는 마우스를 선별하여 하룻밤 절식시킨 후 주사용 증류수, 죽염, 천일염, 시약급 NaCl(2 g/kg)을 경구투여하고 투여 1, 2, 3, 4, 5, 6시간 후에 회전봉위에 마우스를 올려놓아 2분이내에 떨어지는 마우스를 계수하였으며 이러한 마우스에 대하여는 근이완작용으로 인한 협조성 운동장애가 있다고 판단하였다.

### 항경련작용 시험(최대 전기 자극법)

항경련작용시험은 Woodbury와 Davenport의 방법(1952)에 준하여 실시하였다. 하룻밤 절식시킨 마우스에 주사용 증류수, 죽염, 천일염, 시약급 NaCl(2 g/kg)을 경구투여하고 1시간 후에 양성대조물질인 diphenylhydantoin(50 mg/kg, p.o)을 투여하였다. 30분 후에 ECT Unit의 각막 전극장치를 마우스의 양눈에 대고 50 mA, 50 Hz의 전류를 0.3초간 통하게 하여 경련을 유발시켰다. 이후 차례대로 강직성 굴곡(tonic flexion), 강직성 신전(tonic extension) 및 간대성 경축(clonic convulsion)의 발현 개체수와 사망개체수를 계수하였다.

### 체온 측정시험

실험 전날 체온이 유사한 마우스를 선별하여 하룻밤 절식시킨 후 실험에 사용하였다. 시험물질 투여 1시간전에 체온(직장체온)을 측정하고 주사용 증류수, 죽염, 천일염, 시약급 NaCl(2 g/kg)을 경구투여 한 후 1, 2, 3, 4, 5, 6시간에 체온(직장체온)을 측정하였다.

### 순환기계에 미치는 영향

#### 혈압 및 심박수 측정

하룻밤 절식시킨 SD계 랫드를 혈압 및 심박수 측정에 사용하였다. 혈관을 충분히 이완시키기 위하여 랫드를 heating chamber에 넣어 35°C 에서 5분간 예열시켰다. 랫드를 고정틀에 장착한 후 tail cuff sensor에 꼬리를 끼우고 blood monitoring system(Muromach, MK-1000)을 이용하여 미압

간접 측정법으로 수축기, 이완기 및 평균 혈압과 심박수를 측정하였다. 1시간 경과 후 주사용 증류수, 죽염, 천일염 및 시약급 NaCl, 2g/kg과 양성 대조물질인 hydralazine · HCl(50 mg/kg)을 경구투여하고 1, 2, 3, 4, 5시간 후에 동일한 방법으로 혈압 및 심박수를 측정하여 시험물질 투여전과 투여 후의 혈압 및 심박수의 변화를 대조군(주사용 증류수 투여군) 과 비교하였다.

**통계 처리**

실험결과와 통계처리는 student's t-test 또는  $\chi^2$ -test를 사용하였으며,  $p < 0.05$  수준이하에서 유의성을 검정하였다.

**실험결과**

**중추 신경계에서 미치는 영향**

**일반행동**

대조물질인 chlorpromazine(10 mg/kg, p.o.) 투여군에서는 시간이 경과됨에 따라 운동량 감소, 통각감소, 호흡수 감소 등의 반응을 나타내었으나 죽염, 천일염 및 시약급 NaCl 투여군에서는 이상행동이 관찰되지 않았다(Data not shown).

**자발운동량**

양성대조물질인 chlorpromazine(10 mg/kg, p.o.) 투여군은 시간 경과에 따라 자발운동량이 유의적으로( $p < 0.05, 0.01$ ) 감소하였으나 죽염, 천일염 및 시약급 NaCl은 대조군(주사용 증류수 투여군)에 비하여 유의한 차이를 보이지 않았다(Fig. 1).

**진통작용**

양성대조물질로 사용한 aminopyrine(50 mg/kg, s.c)은 0.6% 초산으로 유도된 writhing 횟수를 현저하게 감소시켰으나( $p < 0.01$ ) 죽염, 천일염 및 시약급 NaCl 투여군은 대조군에 비하여 유의적인 차이를 보이지 않았다(Fig. 2).

**수면 연장작용**

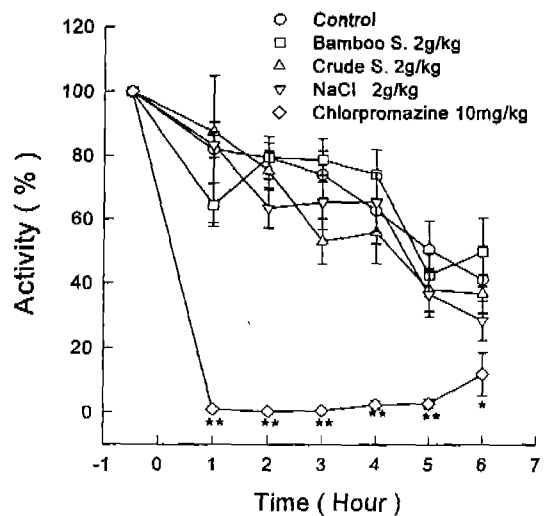
양성대조물질로 사용한 chlorpromazine(3 mg/kg, p.o.)은 대조군(주사용 증류수 투여군)에 비하여 pentobarbital-Na으로 유도된 수면개시시간을 감소시키고 수면지속시간을 유의적으로( $p < 0.01$ ) 연장시켰으나 죽염, 천일염 및 시약급 NaCl 투여군은 pentobarbital sodium으로 유도된 수면개시 시간과 지속시간에 아무런 영향을 미치지 않았다(Table I).

**근이완작용**

양성대조물질인 chlorpromazine(10 mg/kg, p.o.)은 투여후 1시간에서 6시간까지 유의성 있는( $p < 0.05$ ) 근이완작용을 나타내었으나 죽염, 천일염 및 시약급 NaCl 투여군은 근이완작용을 나타내지 않았다(Table II).

**항경련작용**

양성대조물질인 diphenylhydantoin(50 mg/kg, p.o.)은 50 mA, 50Hz의 전기자극으로 유도된 경련을 유의적으로 ( $p < 0.05$ ) 감소시켰으나 죽염, 천일염 및 시약급 NaCl 투여군은 아무런 영향을 미치지 않았다(Table III).

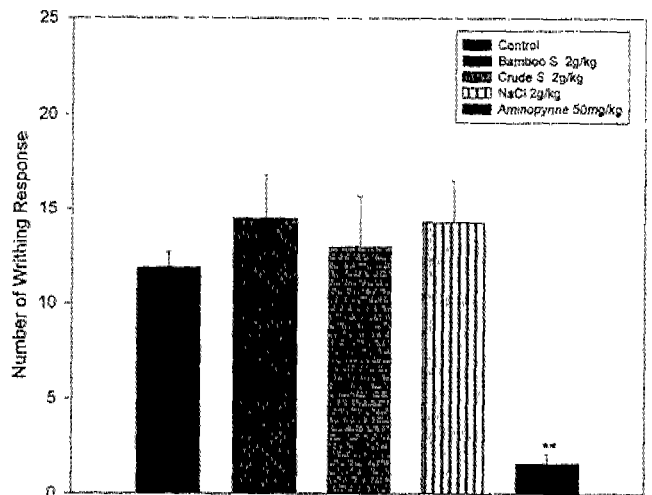


**Fig. 1.** Effect of bamboo salt on spontaneous motor activity in mice.

Each value represents mean±S.E.(n= 11-15).

\*Significant difference from control group( $p < 0.05$ ).

\*\*Significant difference from control group( $p < 0.01$ ).



**Fig. 2.** Effect of bamboo salt on 0.6% acetic acid induced writhing response in mice.

Each value represents mean±S.E.(n= 10).

\*\*Significant difference from control group( $p < 0.01$ ).

**체온에 대한 작용**

양성대조물질인 aminopyrine(100 mg/kg, i.p.)은 투여 1시간 후에 현저하게 체온을 감소시키고( $P < 0.05$ ) 이후 시간경과에 따라 체온을 증가시켜 4시간 후에 최대의 증가효과를 나타내었다. 이에 반해 죽염, 천일염 및 시약급 NaCl 투여군은 마우스의 체온에 아무런 영향을 미치지 않았다(Fig. 3).

**순환기계에 미치는 영향**

**혈압 및 심박수에 대한 작용**

**Table I.** Effect of bamboo salt on the pentobarbital induced sleeping time in mice

Treatment(g/kg)	Sleeping time(min)	
	Onset	Duration
Control	8.0±1.38	28.6±4.33
Bamboo salt(2)	6.3±0.88	27.5±4.20
Crude salt(2)	5.5±0.60	36.1±6.84
NaCl(2)	8.4±1.60	25.0±6.06
Chlorpromazine(0.003)	4.6±0.60*	74.1±5.70**

Each value represents mean±S.E.(n= 8-10).  
 \*Significant difference from control group(p<0.05).  
 \*\*Significant difference from control group(p<0.01).

**Table II.** Effect of bamboo salt on motor incoordination in mice

Treatment(g/kg)	No. of animal	Number of mice which fell down					
		1hr	2hr	3hr	4hr	5hr	6hr
Control(D.W)	16	1	1	0	0	0	0
Bamboo salt(2)	16	0	0	0	0	0	0
Crude salt(2)	16	0	0	0	0	0	0
NaCl(2)	16	0	0	0	0	0	0
Chlorpromazine(0.01)	16	12*	11*	9*	7*	7*	9*

\*Significant difference from control group(p<0.05).

**Table III.** Effect of bamboo salt on maximum electroshock induced convulsion in mice

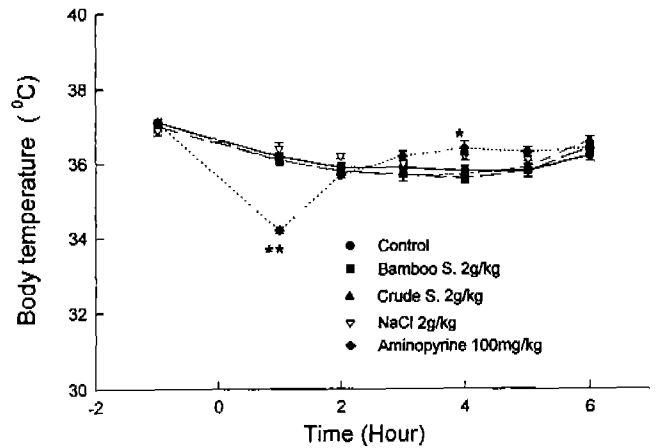
Treatment (g/kg)	No. of animal	Treatment time(hr)	No. of convulsed mice			No. of died mice
			TF	TE	CL	
Control	10	1	1	1	0	6
Bamboo salt(2)	10	1	0	0	0	6
Crude salt(2)	10	1	0	0	0	7
NaCl(2)	10	1	0	0	0	5
Diphenyl hydantoin(0.05)	10	0.5	12*	11*	9*	0

TF : Tonic Flexion TE : Tonic Extension CL : Clonic Convulsion  
 \*Significant difference from control group(p<0.05).

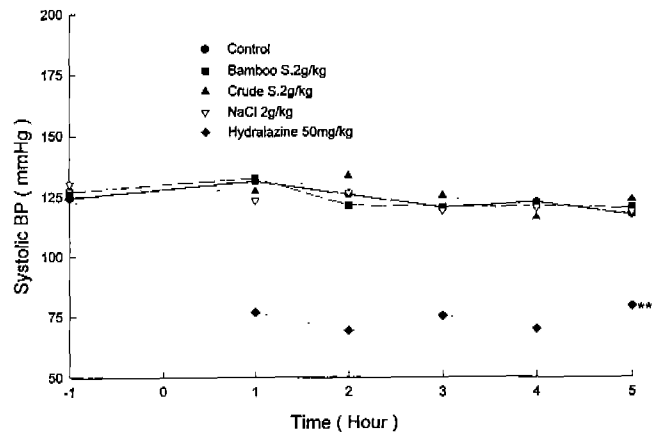
양성대조물질인 hydralazine · HCl(50 mg/kg, p.o.)은 투여 후 1시간부터 5시간까지 유의적으로 (p<0.05, 0.01) 수축기, 평균 및 이완기 혈압을 감소시키고 심박수를 증가시켰으나 죽염, 천일염 및 시약급 NaCl 투여군은 혈압 및 심박수에 아무런 영향을 미치지 않았다(Fig. 4, 5, 6 & 7).

**고 찰**

죽염은 가공염으로 천일염에 3~5년생 왕대나무를 넣고 그 입구를 황토로 봉한 후 800~1500°C 이상의 고온으로 9

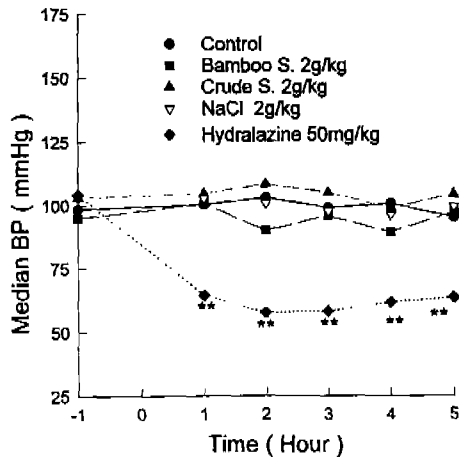


**Fig. 3.** Effect of bamboo salt on body temperature in mice. Each value represents mean±S.E.(n= 9-10).  
 \*Significant difference from control group(p<0.05).  
 \*\*\*Significant difference from control group(p<0.01).

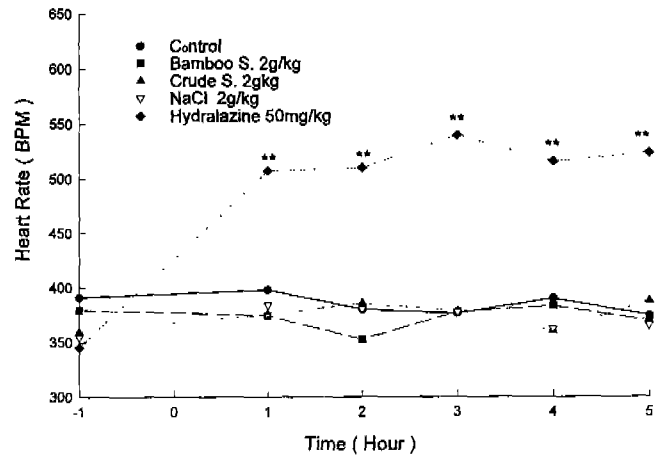


**Fig. 4.** Effect of bamboo salt on systolic blood pressure in rat. Each value represents mean±S.E.(n= 4-12).  
 \*\*Significant difference from control group(p<0.01).

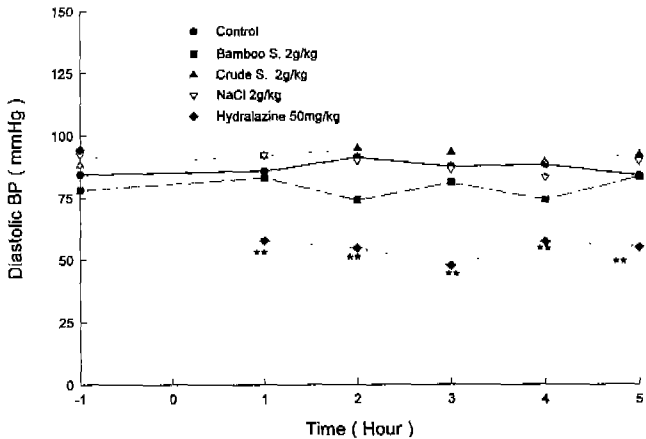
회 소성하여 제조하는데, 예로부터 여러질병에 효과가 있는 것으로 알려져 민간 의방의 하나로 이용되어 왔다. 최근 죽염을 함유한 제품의 개발이 시도되는 등 죽염의 효능을 이용하려는 움직임이 증가하고, 이미 제품으로 개발되어 판매되고 있는 것도 있지만 이러한 죽염의 효능은 정확히 밝혀져 있지 않으며 안전성 또한 확립되어 있지 않다. 이에 본 연구에서는 죽염의 약효 및 부작용 측면에서의 생체내 각 계에 미치는 영향을 평가하기 위하여 죽염이 중추신경계 및 순환기계에 영향을 미치는 지를 조사하였다. 죽염 2 g/kg을 경구투여한 후 일반행동증상, 자발운동량, Pentobarbital-Na의 수면연장 작용, 초산 writhing 진통 작용, 근이완 작용, 최대전기자극에 의한 항경련 작용, 체온에 미치는 영향을 측정하여 천일염 및 시약급 NaCl과 비교 조사한 결과, 죽염은 이 두가지 염에 비해 유의성 있는 차이를 나타내지 않았



**Fig. 5.** Effect of bamboo salt on median blood pressure in rat. Each value represents mean±S.E.(n= 4-12).  
\*\*Significant difference from control group(p<0.01).



**Fig. 7.** Effect of bamboo salt on heart rate in rat. Each value represents mean±S.E.(n= 4-12).  
\*\*Significant difference from control group(p<0.01).



**Fig. 6.** Effect of bamboo salt on diastolic blood pressure in rat. Each value represents mean±S.E.(n= 4-12).  
\*\*Significant difference from control group(p<0.01).

다. 또한, 죽염은 hydralazine · HCl을 양성 대조물질로 사용, 혈압 및 심박수 측정을 통해서 관찰한 순환기계 일반약리 작용에도 아무런 영향을 미치지 않았다. 죽염은 충치 예방 및 프라그 형성 억제에 있어 식염에 비해 효과가 있는 것으로 보고된 바 있으며(김 등, 1992) 1995년, 박 등(1995)이 불소에 죽염이 함유된 치약이 치은염 및 재석회화에 미치는 영향에 대하여 불소 단독치약과 비교한 임상시험 결과에 의하면, 죽염을 함유한 불소치약이 불소 단독치약에 비해 치은염 완화 및 치료효과와 재석회화 효과가 좀 더 우수한 것으로 나타났으나 유의성은 없었다. 또한 죽염의 LD<sub>50</sub>는 경구투여시 랫드에 있어 3.6 g/kg이고 마우스는 4.9 g/kg으로 식염(각각 3.0 g/kg 및 4.0 g/kg)과 비슷하며 토끼를 이용한 피부 및 안점막 자극시험에서도 식염에 비해 별 차이가 없

는 것으로 보고되어 있다(한 등, 1992; 노 등, 1993). 이러한 연구보고와 본 연구결과를 종합하여 볼 때 죽염은 유해하지 않은 것으로 보이나 지금까지 보고된 치은염 증상 완화효과 등에 대하여는 보다 더 심도있는 연구가 필요하다고 사료된다.

### 참고문헌

Sohn, W.S., Yoo, Y.C., Kim, C.Y. (1991). The Effect of NaCl and Bamboo Salt on the Growth of Various Oral Bacteria. *J. Kor. Acad. Dental Health.* 15(2), 255-268.

Sohn, W.S., Chung, S.C., Kim, C.Y. (1991). Comparison of the Anti-Plaque and Anti-Inflammatory Effect of the Dentifrices containing NaCl and Bamboo Salt. *J. Kor. Acad. Dental Health.* 15(2), 269-280.

이수민 (1995). 한국인산죽염에 의한 흰쥐 미란성 위염의 예방과 치료작용 관찰. 한국인산죽염인상 및 기초실험 연구보고논문집.

Min, B.S., Choi, H.Y., Choi, Y.J., Hong, J.P., Chun, Y.H. and Kang, N.H. (1995). The reducing effects on dental plaque formation and gingivitis of toothpastes containing bamboo salt and several herb medicines. *J. Kor. Dent. Ass.* 33(12), 65-71.

강명신, 김형규, 권호근, 김종열 (1995). 죽염과 염화세틸피리디늄 배합치약의 치은염 억제에 미치는 영향에 관한 임상실험 연구 19(2), 219-227.

김민영, 서경숙, 전양현, 홍정표, 최유진, 하재몽 (1996). 죽염과 수중생약성분을 배합한 치약이 치 면세균막, 치은염 및 치석 침착에 미치는 영향에 관한 연구.

Yang, J.S., Kim, O.H., Chung, S.Y., Yoo, T.M., Roh, Y.N., Yi, S.Y., Chung, M.W., Ahn, M.R., Choi, H.J. and Rheu, H.M. (1999). Pharmacological Evaluation of Bamboo Salt. *J. Appl. Pharmacol.* 7, 178-184.

- Irwin, S. (1968). Comprehensive observational assessment: A systematic, quantitative procedure for assessing the behavioral and physiologic state of the mouse. *Psychopharmacologica* **13**, 222.
- Nahorski, S.R. (1975): Behavioural supersensitivity to apomorphine following cerebral dopaminergic denervation by 6-hydroxydopamine. *Psycho-pharmacologia* **42**, 159 (1975).
- Koster, R., Anderson, M. and de Beer, E.J. (1959). Acetic acid for analgesic screening. *Fed. Proc.* **18**, 412-418.
- Dunham, N.W., Miya, T.S. and Edwards, C.D. (1957): Pharmacological activity of a series of basic esters mono- and dialkyl malonic acid. *J. Am. pharm. Assoc.* **46**, 208.
- Woodbury, L.A. and Davenport, V.D. (1952) : Design and use of a new electroshock seizure apparatus, and analysis of factors altering seizure threshold and pattern. *Arch. Int. Pharmacodyn.* **92**, 97.
- Kim, M.M., Kim, Y.H., Ha, J.M., Jeong, K.L. and Suh, S.S. (1992) Plaque Development and Demineralization on Human Dentin in an Artificial Mouth. *J. Dent. Res.* **72**, 596.
- Park, D.Y., Moon, H.S., Paik, D.I. and Kim, J.B. (1995). Clinical Efficacy of Bamboo salt/ Fluoride(BSF) Dentifrice on Plaque and Gingivitis. *J. Dent. Res.* **74**, 411.
- Han et al. (1992). 죽염의 마우스에 있어서 경구투여 급성독성 시험. 한국화학연구소 안전성연구센터.
- Han et al. (1992). 죽염의 랫트에 있어서 경구투여 급성독성 시험. 한국화학연구소 안전성연구센터.
- Han et al. (1992). 죽염의 토끼에 있어서 피부 자극시험. 한국화학연구소 안전성연구센터.
- Roh et al. (1993). 죽염의 토끼에 있어서 안점막 자극시험. 한국화학연구소 안전성연구센터.